

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УО «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Э.А. Аскерко**

# **ПРАКТИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ РОТАТОРНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА**

Библиотека ВГМУ



**ВИТЕБСК**

**2005**

УДК 616.747.12/16-089  
~~ББК 54.578~~  
А 90

Рецензенты:

заведующий кафедрой травматологии и ортопедии Российской медицинской академии последипломного обучения, заведующий отделением микрохирургии и травмы кисти ГУН ЦИТО им. Н.Н. Приорова доктор медицинских наук, профессор В.Г.Голубев.

заведующий кафедрой травматологии и ортопедии № 2 Киевской медицинской академии постдипломного образования им. П.Л. Шупика, доктор медицинских наук, профессор В.А.Попов.

301464

**Аскерко Э.А.**

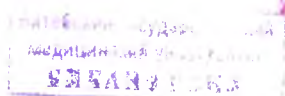
**А90** Практическая хирургия ротаторной манжеты плеча:  
Монография / Э.А. Аскерко. - Витебск: ВГМУ, 2005.-201 с.

ISBN 985-6461-51-10

В монографии изложена анатомия и биомеханика плечевого сустава, клиника, диагностика, лечение и реабилитация больных с патологией ротаторной манжеты плеча на основе собственных наблюдений и с учетом сведений, опубликованных в отечественной и зарубежной литературе. Предназначается для травматологов - ортопедов, врачей лучевой диагностики, реабилитологов, физиотерапевтов, врачей спортивной медицины, невропатологов, ревматологов, студентов медицинских ВУЗов и медицинских факультетов университетов.

пр 2005

УДК 616.747.12/16-089  
ББК 54.578



© Аскерко Э.А., 2005  
© УО «Витебский государственный  
медицинский университет», 2005

ISBN 985-6461-51-10

В оформлении использована картина Ли Тан XI-XII в.в. 'Деревенский лекарь',  
Музей Гугун, Пекин

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

За последние годы значительное внимание уделяется патологии ротаторной манжеты плеча. Это связано с длительной временной и стойкой нетрудоспособностью, определяющей большую социальную роль этой патологии и представляющей для общества серьезную экономическую проблему. В этом контексте особое значение приобрели вопросы ранней диагностики и рационального лечения. Однако, знания практических врачей в области патологии ротаторной манжеты недостаточны. Это объясняется неполными сведениями о манжете плеча и ее патологии, получаемыми студентами медицинских вузов, отсутствием доступной литературы. Благодаря техническому прогрессу изменились возможности диагностической аппаратуры и отметилась значительная динамичность знаний и представлений о изменениях в ротаторной манжете плеча. Это потребовало разработки новых классификаций, совершенствования методов лечения с учетом нарушения биомеханики плечевого сустава и реабилитации пациентов. В настоящей книге поставлена задача изложить на уровне современных знаний клинику, диагностику и лечение патологии ротаторной манжеты плеча. Возникла необходимость осветить вопросы послеоперационной реабилитации пациентов, так как зачастую оперативное пособие не гарантирует восстановления функции плечевого сустава в полном объеме.

Автор надеется, что настоящее издание поможет расширить представления о ротаторной манжете и будет способствовать улучшению диагностики, лечения и реабилитации больных.

Выражаю благодарность сотрудникам Витебского государственного медицинского университета, клиники травматологии и ортопедии, диагностического центра, патолого – анатомического бюро, онкодиспансера и Витебского государственного технологического университета за помощь и содействие в проведении исследований. Автор с благодарностью примет все пожелания и критические замечания.

Лопаточные мышцы и их функция известны около пяти веков. Впервые определил роль надостной, подостной и подлопаточной мышц в функционировании верхней конечности А. Везалий еще в XVI веке. Он дал им название "вращатели плеча и играющие роль в поднятии плеча" [цит. по А. Везалий, 1974].

Smith в 1834 г. обратил внимание на повреждение группы лопаточных мышц (M. Watson, 1985), а Jarjavay J. первым описал субакромиальный бурсит в 1867 г. Состояние развившееся в плечевом суставе сразу или через некоторое время после острой травмы описал и ввел термин плечелопаточный периаартрит Duplay E. в 1872. Он полагал, что это состояние было связано с разрушением или слипанием сумки плечевого сустава. В течение девятнадцатого столетия Duronea (1873), Pinguad и Charvot (1879) пробовали опровергать его теорию, считая, что причину патологии нужно расценивать как ревматическую или неврогенную. С открытием W. Röntgen в 1896 г. X-лучей, Stieda A. (1908), Holzkecht G. (1912) и другие отметили наличие оссификации около большого бугорка плевой кости. Wrede L. (1912) не только выявил отложения кальция, ограниченные сухожилием надостной мышцы на рентгенограммах, но и во время хирургических вмешательств (S. Canale, 1999).

Наши знания были в значительной мере дополнены E. Codman, который в своем труде «The shoulder: rupture of the supraspinatus tendon and other lesions in or about the subacromial bursa» (1934), подвел итог многолетним наблюдениям начиная с 1906 года. Codman был первый, кто обратил внимание, что много пациентов с неспособностью отводить руку имели скорее неполные или полные разрывы сухожилия надостной мышцы чем первичные проблемы подакромиально – поддельтовидной сумки. Он понял значение лопаточных мышц для действия плечелопаточного сочленения как сустава еще в конце XIX столетия, будучи студентом, заинтересовался проблемой болезненного плеча, разные



формы которого трактовались как проявления "ревматизма", "фиброзного анкилоза", "периартрита", "подкрыльцового паралича" и т.д. Должность ассистента кафедры анатомии дала возможность Е. Codman (1906) уточнить строение подакромиальной сумки и ее роль как скользящего механизма, своего рода второго плечевого сустава, или подакромиального сустава. Работая в прозекторской Е. Codman (1906, 1911) обратил внимание на мышечный комплекс коротких ротаторов плеча, которому впоследствии дал название мышечносухожильной ротаторной манжеты плечевого сустава ("the musculotendinous rotator cuff of the shoulder"), в нередко встречающихся разрывах которой он справедливо увидел основу пресловутого "плечелопаточного периартрита" и разделил болезненное плечо по анатомо- клиническим проявлениям на четыре главные формы, и это деление не потеряло значение до сих пор: (I) гипералгический синдром, (II) замороженное плечо, (III) синдром столкновения, и наконец (IV), синдром утраты активных движений в плечелопаточном суставе или псевдопаралич, получивший название за внешнее сходство с поражениями плечевого сплетения и присущий большинству обширных разрывов ротаторной манжеты. Клиника псевдопаралича была предсказана Е. Codman a priori: "теоретически одним из симптомов разрыва сухожилия надостной мышцы, так как надостная мышца тем самым исключена из действия, должна быть сохранность пассивного и утрата активного отведения. Я не готов еще, однако, утверждать это потому, что в большинстве случаев боль настолько сильна, что напряжение мышц препятствует даже пассивным движениям, а позже место мышечного спазма занимают сращения". Через три года им были распознаны и успешно оперированы двое больных с полным разрывом манжеты, чем подтвердились приведенные выше теоретические рассуждения, а вскоре автор нашел простое и надежное средство преодоления болевого мышечного спазма при исследовании подвижности плечевого сустава: если попросить больного наклониться и свободно свесить руку, боли

проходят или ослабевают, а конечность принимает отвисное положение, если отсутствует тугоподвижность (О.Прудников, 1995).

В 1931 г. А. Меуег предположил, что боль возникает в результате трения о нижнюю поверхность акромиального отростка лопатки сухожилий надостной и подостной мышц. J. Armstrong (1949) предложил для устранения болевого синдрома удалять акромиальный отросток лопатки, а Diamond B., выполнил акромионэктомию (L. Bigliani, W. Levine, 1997). Н. McLaughlin и E. Asherman (1951) считали акромионэктомию травматичным вмешательством и рекомендовали менее травматичную боковую акромионэктомию при характерных болях в плечевом суставе.

Впоследствии, в итоге многолетних наблюдений С. Neer (1972) пришел к заключению, что сухожилия коротких ротаторов плеча вступают в конфликт с передней частью акромиального отростка лопатки, клювовидно-акромиальной связкой и ключично-акромиальным сочленением. Это состояние он назвал «импинджмент-синдром» и описал его как отдельную клиническую форму патологии ротаторной манжеты плеча. С. Neer подтвердил мнение E. Codman, что участок манжеты, который вступает в конфликт, сосредоточен у места прикрепления сухожилия надостной мышцы и описал три стадии импинджмент-синдрома. Первая стадия характеризуется отеком и кровоизлиянием в ткани манжеты и поддельтовидно-подакромиальной сумки, типичный возраст пациентов менее двадцати пяти лет. Вторая стадия необратимых изменений в виде фиброза и тендинита, как результат многократных механических воздействий, типичный возраст пациентов, двадцать пять - сорок лет. Третья стадия это нарушение целостности сухожилий ротаторной манжеты, возраст больных сорок и более лет.

Систематизируя литературные данные можно выделить несколько предрасполагающих причин к развитию патологии. На первостепенную роль внешних факторов в развитии импинджмент синдрома указывал Neer. Он на основе собственных наблюдений предложил, что наклон

передней части акромиального отростка лопатки предрасполагает к развитию импинджмент-синдрома. По форме наклона передней части акромиального отростка были выделены три его типа, прямой, изогнутый и крючковидный. Zuckerman J. (1984), C. Rockwood и F. Lyons (1993) также считают что передняя часть акромиального отростка играет роль в возникновении импинджмент –синдрома.

Однако, J. Edelson и C. Taitz (1992) нашли взаимосвязь между плоским акромиальным отростком и значительными дегенеративными изменениями манжеты. Такого же мнения придерживаются S. Jacobson e.a. (1995) и утверждают, что их опыт не убеждает в корреляции формы акромиального отростка и повреждения сухожилий.

H. McLaughlin и E. Asherman (1951) считали, что клювовидно-акромиальная связка является причиной болевых ощущений. C. Neer отметил участие связки в развитии импинджмент-синдрома и включил ее резекцию как неотъемлемую составляющую передней акромиопластики. Однако, H. Uhthoff e.a. (1988), K. Sarkar e.a. (1990) сообщили, что ультразвуковое исследование и гистологические препараты клювовидно-акромиальной связки пациентов с импинджмент-синдромом показали незначительные дегенеративные изменения. Оба автора предположили, что связка может играть некоторую роль в развитии синдрома, лишь в случаях заинтересованности поддельтовидно-подакромиальной сумки.

M. Paulson e.a. (2001) отводят роль в возникновении импинджмент-синдрома клювовидному отростку лопатки, J. Budoff e.a. (2003), Lo I. (2003) повреждениям хрящевой губы.

К факторам способствующим возникновению патологии ротаторной манжеты Drez D. (1976) и M. Walsworth e.a. (2004) относят невралгию надлопаточного нерва. На асептические воспалительные процессы, в периакулярных тканях, поддельтовидно-подакромиальной сумке, а также на системные заболевания (диффузные болезни соединительной ткани, системные васкулиты, ревматоидный артрит, сахарный диабет)

указывают В. Насонов и М. Астапенко (1989), F. Jobe и R. Kvitne (1989), A. Chen e.a. (2003). По данным Н. Uththoff и К. Sarkar (1991), М. Mayerhofer и М. Breitenseher (2004) определенное место в возникновении импинджмент синдрома занимает кальцифицирующий тендиноз.

L. Kessel и M. Watson (1977) обратили внимание к сочленению как причине импинджмент- синдрома и считали резекцию дистального конца ключицы в пределах одного сантиметра обоснованным вмешательством. Остеофиты на нижней поверхности ключично-акромиального сочленения провоцируют развитие патологических процессов в манжете (Э. Аскерко, 2002; M. Watson, 1978; J. Jerosch, 2002).

J. Penny и R. Welsh (1981), C. Buttaci e.a. (2004) утверждают что артроз ключично-акромиального сочленения приводит к импинджмент-синдрому, однако, подчеркивают, что не всем больным должна быть сделана резекция ключично-акромиального сустава.

S. Ogata и Н. Uththoff (1990) считают дегенеративные процессы первичными этиологическими факторами частичных повреждений ротаторной манжеты, что в конечном итоге ведет к III стадии импинджмент синдрома.

J. Jerosch e.a. (1989) пришли к заключению, что разбалансированная мышца может вызвать импинджмент-синдром и считали, консервативное лечение направленное на стимуляцию надостной мышцы более эффективным чем акромиопластика.

Цервикальный радикулит, профессия, пол и др. являются только факторами, усугубляющими течение дегенеративных изменений в манжете. Н. Anetzberger e.a. (2004) и Mehta S. (2003) убеждены в том, что причина возникновения изменений в манжете многофакторна, но пусковым механизмом является повреждение.

О ведущей роли анатомического строения плечевого сустава, а именно то, что мягкие ткани расположены между костными по типу

"слоеного пирога" указывают J. Jerosch (1989), M. Stuart (1990) и J. Leroux (1994).

Мы считаем, что функционирующий плечевой сустав это синергитическое целое и когда патологические изменения одного из составляющих элементов достигают критического уровня, наступает дисбаланс. Исходя из этого, по нашему мнению ведущую роль в возникновении конфликта сухожилий манжеты и клювовидно-акромиальной дуги принадлежит микротравматизации или однократной травме приведшей к частичному повреждению сухожилий у больных до 35-40 лет. У больных старше 40 лет эту роль выполняют общие дегенеративные изменения организма, более проявляющие себя в тканях подверженных значительной функциональной нагрузке. В данном случае эта роль принадлежит надостной мышце как составляющей части ротаторной манжеты плеча, постоянное напряжение которой обеспечивает плавный плече - лопаточный ритм, является его водителем и несет основную функциональную нагрузку. Функционально неполноценная надостная мышца не способна стабилизировать головку плечевой кости в суставной впадине лопатки. Дельтовидная мышца своей тягой, перемещает головку плеча и подтягивается кверху под акромиально-ключичную связку и акромиальный отросток (динамическая децентрация). Постоянное перемещение головки плеча усиливает дегенеративные изменения в сухожилиях манжеты, на нижней поверхности акромиального отростка лопатки, клювовидно-акромиальной связки, области большого бугорка плечевой кости и приводит к еще большим нарушениям биомеханики.

Дестабилизированный плечевой сустав требует коррекции и анализ литературных данных показал, что много авторов склонны проводить пациентам консервативное лечение (Е. Дыскин, 2003; Т. Поткина, 2003; А. Bartolozzi, 1974; А Kamkar, 1993). Так, D.Morrison e.a. (1997) указывают о успешном консервативном лечении 413 пациентов (67,05%) из 616, которым проводилась терапия с применением нестероидных

противовоспалительных препаратов и физиотерапевтические процедуры в течение 27 месяцев. Из оставшихся 203 больных имевших неудовлетворительный результат и подвергнутых декомпрессивному вмешательству, у 172 пациентов (27,92%) получено восстановление функции плечевого сустава, а у 31 больного (5,03%) исход операции был неудовлетворительным. По мнению многих авторов (Н.Кондырев, 2003; Е. Макаревич, 2003; С. Neer; 1988; Н. Ellman, 1991; А. Сакмак, 2003) продолжительность консервативного лечения длительна и колеблется в широких пределах, от 6 месяцев и порой до 1,5 лет.

Отсутствие эффекта от консервативного лечения является показанием к оперативному вмешательству.

Для лечения больных С. Neer предложил переднюю акромиопластику. Данная операция включает удаление поддельтовидно-подакромиальной сумки, резекцию клювовидно-акромиальной связки и передне-нижнюю акромионэктомию, при наличии, удаление остеофитов на нижней поверхности акромиально-ключичного сочленения. Согласно мнения Архипова С. (1997), Armstrong J. (1949) и Schiepers P. (2000) такой объем операции является универсальным в лечении больных с импинджмент-синдромом различного генеза. Некоторые авторы не рекомендуют выполнение ниже-боковой акромионэктомии, так как она сопряжена с неудовлетворительными результатами (Н. McLaughlin, 1951).

Другие авторы, напротив считают выполнение нижней акромионэктомии оправданной (J. Warner, 1997). Нашла своих сторонников методика элевации акромиального отростка лопатки предложенная К. Solonen в 1982 г.

Резекция ключично-акромиального сустава, предложенная D. Patte, D. Goutallier в 1983 г. (О.Прудников, 1988), по мнению L. Bigliani и W. Levine (1997), обычно не делается как часть декомпрессивного вмешательства, а выполняется в случаях наличия остеофитов.

G. Ha'eri и A. Wiley (1982) сообщили о достижении удовлетворительных результатов у 19 (90%) из 21 пациента, у которых были изучены исходы по происшествии года после операции.

M. Post и J. Cohen (1986) сообщили о результатах передней акромиопластики двухгодичной давности у 72 больных. Как отметили авторы только в 64 случаях (89%) имело место значительное снижение интенсивности боли, а полноценного восстановления объема движений не достигнуто.

Анализ отдаленных результатов (средний срок 8 лет) лечения 61 больного, проведенный Hartwig C. (1996) показал достижение удовлетворительного результата в 86% при применении методики Neer.

Опыт 134 оперативных вмешательств выполненных S. Candiotti e.a. (2002) показал, что можно достигнуть 91% удовлетворительных результатов в среднем через 1,3 года.

Более продолжительное время, необходимое для восстановления функции плечевого сустава отметили R. Hawkins e.a. (1988). Они на основе наблюдения 108 больных показали, что программа восстановления составляет от 1 года до 8 лет. В это время включено дооперационное лечение (в среднем 1,5 года) и послеоперационная реабилитация продолжительность, которой была в диапазоне от 2 до 8 лет. Авторы указали на ошибки и осложнения, ведущие к увеличению сроков реабилитации больных.

D. Ogilvie-Harris e.a. (1990) произвели детальный анализ и оценку возможных ошибок допущенных при декомпрессии по Neer. Авторы изучали отделенные неудовлетворительные результаты после 67 оперативных вмешательств. Критерием для отбора больных служило наличие боли в плечевом суставе, несмотря на то, что после операции прошло более 2 лет. После всестороннего обследования больных, авторы сообщили, что в 27 случаях был неправильный первоначальный диагноз. У 28 пациентов допущены ятрогенные повреждения. В 12 случаях и диагноз

и техническое исполнение было адекватным, но результат желал лучшего и причина не была установлена. Даже после того, как было сделано повторное вмешательство, только у 52 больных отмечено улучшение, этому авторы не дали никакого объяснения.

Ellman Н. в 1987 разработал и описал акромиопластику с использованием артроскопии. В настоящее время артроскопическая декомпрессия вошла в повседневную практику ортопедических клиник (С.Архипов, 1997; Е. Белоенко, П. Скакун, 2002; P. Schiepers e.a., 2000; P Prochazka, 2001; K. Dom e.a., 2003) и применяется наравне с традиционной открытой декомпрессией по Neer.

G. Gartsman e.a. (1988) сделали первое сравнительное анатомическое изучение артроскопической и открытой декомпрессии. В результате изучения отмечено, что артроскопическая декомпрессия сравнима с открытой методикой операции для лечения импинджмент-синдрома. Позже, Gartsman G. (1990) сообщил о 89 результатах применения артроскопической техники. Изучение отдаленных исходов проведено в сроки от 2 до 4 лет. Анализ результатов лечения показал, что в 87% случаев был получен удовлетворительный результат. В остальных случаях был неправильно установлен диагноз и имели место проблемы технического порядка.

По данным С. Baker e.a. (1995) из 37 пациентов, которым выполнена операция с использованием малоинвазивной техники, 60% больных были удовлетворены результатом операции.

Использование артроскопической техники имея неоспоримые преимущества выражающиеся в минимизации оперативного доступа, в значительном уменьшении травматизации тканей, сокращении сроков пребывания больного в стационаре, косметическом эффекте не обеспечивает получение удовлетворительных результатов в кратчайшие сроки после вмешательства. Так ближайшие и отдаленные результаты восстановления функции плечевого сустава после артроскопической



декомпрессии, по данным Nutton R. (1997), сопоставимы с данными открытой акромиопластики. Автор сообщил, что только 28% из 49 больных имели удовлетворительный результат через 3 мес. после операции и 85% после 12 мес. P. Schiepers e.a. (2000) в своей работе отметили получение 80% положительных результатов лечения, которые обеспечила артроскопическая субакромиальная декомпрессия. После вмешательства с использованием артроскопической техники у 41% больных, по данным P. Prochazka (2001), сохранился болевой синдром и ограничения движений.

В итоге эти и другие (T. Husby e.a., 2003; K. Dom, 2003) авторы считают что выполнение оперативных вмешательств по поводу импинджмент-синдрома открытым способом или при помощи артроскопического оборудования одинаковы по отдаленным результатам лечения и использование той или иной методики зависит от личного пристрастия хирурга и требований косметики. Все без исключения авторы указывают на длительное время послеоперационного восстановления функции плечевого сустава.

Приведенные данные независимых источников указывают на стабильно постоянный процент неудачных результатов лечения импинджмент-синдрома. Это значение колеблется около 10-15% и не зависит от доступов, методики лечения, использования открытого вмешательства, мини открытого или с использованием артроскопического оборудования. Ближайшие и отдаленные результаты также не зависят в значительной степени от возраста, пола, давности патологии и т.д.

Таким образом, причиной неудовлетворенности результатами лечения больных является не распознанная функциональная недостаточность ротаторной манжеты плеча. По нашему мнению, диагностика подобных состояний наиболее трудна и окончательный диагноз может быть установлен магнитно-резонансным исследованием или же во время операции при наличии у хирурга достаточного опыта оперативных вмешательств при патологии ротаторной манжеты плеча.

Приведенный выше объем операций позволяет увеличить субакромиальное пространство, освободить клювовидно-акромиальный промежуток и тем самым ликвидировать или снизить болевой синдром за счет устранения вклинивания патологически измененного сухожилия.

Однако недостатком данных методик (открытой и артроскопической) является невозможность восстановления активного отведения плеча, так как при выполнении подобных операций не устраняется увеличенная длина сухожилия надостной мышцы, и тем самым остается неполноценность ротаторной манжеты плеча (Э.Аскерко, 2000).

В третьей стадии по Neer, когда имеет место нарушение анатомической целостности сухожилий ротаторной манжеты плеча, большинство ее повреждений, может быть восстановлено классической реинсерцией предложенной E. Codman. Даже при обширных повреждениях, восстановление как правило возможно с удовлетворительным отдаленным результатом (L. Bigliani e.a., 1992; A. Rokito, 1999). В то же время нет универсального, эффективного способа, который может быть использован при оперативных вмешательствах, направленных на восстановление анатомических взаимосвязей и функции плечевого сустава в застарелых случаях. К сожалению, у трети больных с обширными повреждениями ротаторной манжеты оперативное лечение представляет определенные сложности (H. Ellman e.a., 1986; C. Neer, 1990; D. Harryman e.a., 1991; L. Galatz e.a., 2003). Причиной тому служат вторичные дегенеративные изменения и ретракция оторванных от места своего прикрепления коротких ротаторов плеча (О. Прудников и др., 1990; C. Gerber e.a., 1988; D. Harryman e.a., 1991; D. Gazielly e.a., 1994). В таких случаях рассматриваются альтернативные хирургические методы.

Были предложены открытое и артроскопическое удаление дегенеративно измененных и функционально несостоятельных тканей. Однако, в то время как некоторые авторы считали, что это способствует

значительному снижению интенсивности боли, восстановления активных движений не отмечалось (А. Apoil, 1977; S.Burkhart e.a., 1993; C.Rockwood e.a., 1995). Кроме того, уменьшение болевого синдрома недолговременно (А. Miniaci, М. MacLeod, 1999) и такой объем операции предпочтителен для больных пожилого возраста, у которых преобладающим симптомом является боль.

McLaughlin H.L. не считал необходимым добиваться анатомического восстановления, полагая возможным внедрять сухожилие туда, куда оно может быть подведено без натяжения и фиксировано трансоссальным шнуровочным швом, но это не способствовало восстановлению функции плечевого сустава из-за нарушения биомеханики (О.Прудников, 1988).

В 1961 г. J. Debeure предложил поднадкостничную мобилизацию мышечного брюшка надостной мышцы и наружное ее перемещение с целью закрыть дефект (Е.Макаревич, А.Белецкий, 2001). Однако, G. Ha'eri, A. Wiley (1980) несколько скептически отнеслись к данной операции, т.к., только у 22 (60%) пациентов из 37, которым была выполнена операция по J. Debeure, уменьшился болевой синдром, улучшилась но не восстановилось функция плечевого сустава. Также отмечена уязвимость надлопаточного нерва и артерии при выполнении этого вмешательства (G. Ha'Eri, A. Wiley, 1980).

D. Patte и D. Goutallier (1974, 1983) дополнили "операцию транспозиции J. Debeure", одновременным перемещением подостной и малой круглой мышц. Cofield R. (1982) использовал для закрытия дефекта сухожилие подлопаточной мышцы. Это, по мнению автора, соответствует базисным хирургическим принципам достижения реконструкции здоровой тканью. Исходы расценены как благоприятные, у 22 (84,66%) из 26 пациентов получен удовлетворительный результат и предположено, что эта методика является хорошей альтернативой для восстановления обширных разрывов манжеты с сухожильным дефектом. Для восполнения дефекта была предложена сухожильная пластика местными тканями и

мышечно-сухожильная транспозиция тканями области плечевого сустава. Были использованы части сухожилия *m. subscapularis* и *m. teres minor*, чтобы закрыть верхний дефект манжеты (R. Neviaser, T. Neviaser, 1982).

Y. Bellumore e.a. (1994) уверен что желание закрыть дефект перемещением *m. infraspinatus*, ведет к ухудшению динамического положения головки плечевой кости, развитию омартроза и повторному разрыву. Некоторые авторы провели экспериментальные исследования на трупном материале и предлагают, что сухожилие *m. teres major* может быть приемлемо для замещения сухожилия *m. infraspinatus* (J. Combes, M Mansat, 1993; A. Wang, 1999), но как считает C. Gerber e.a. (1988), клинически это сухожилие слишком коротко для транспозиции.

В 1988 г. C. Gerber e. a. сообщили о 14 случаях разрыва манжеты с дефектом сухожилий надостной и подостной мышц. У больных развился верхний подвывих головки плеча, отсутствовало сгибание и отведение. Перемещение хорошо васкуляризированного сухожилия *m. latissimus dorsi* на верхне-латеральную поверхность головки плеча, по их мнению, способно закрыть дефект, центрировать головку и создать условия для более эффективного функционирования дельтовидной мышцы. Авторы получили положительный результат у 4 больных (28,57%).

Спустя четыре года C. Gerber (1992) отметил положительный эффект у 80% больных из 16 оперируемых, которым была произведена транспозиция *m. latissimus dorsi*. Другие, считают выполнение транспозиции *m. latissimus dorsi* обоснованной операцией у больных с застарелым повреждением ротаторной манжеты плеча и невозможностью проведения закрытия дефекта местными тканями (M. Aoki, 1996; A. Miniaci, M. MacLeod, 1999). Так из 17 пациентов с данной патологией неудовлетворительные результаты получены у 3 больных. Во всех остальных случаях (14 больных) отмечено уменьшение интенсивности боли. Однако, существенного улучшения функции в сравнении с исходными данными не наступило, больные могли поднимать не более 6,8

кг. В то время как некоторые хирурги сообщили о успешном применении этих методик, другие не смогли добиться таких результатов. В Европе, для восстановления обширных разрывов манжеты предложена транспозиция передней части *m. deltoideus* (B. Augereau, A. Apoil, 1985; C. Dierickx, H. Vanhoof, 1994; D. F. Gazielly, 1996), однако, эта методика не получила распространения в Северной Америке [цит по J. Warner, 2000].

301464  
Имеются единичные сообщения о других способах хирургической реконструкции анатомии ротаторной манжеты плеча. В 1978 г. J. Neviaser e.a., заполнили дефект аллосухожилием, а в 1988 г. Nasca R. использовал аллотрансплантат у 7 больных с обширным повреждением ротаторной манжеты и не добился эффекта у 5 пациентов (71,43%). J.Ozaki e.a. (1986) сообщили о применении синтетических материалов (тефлон) для восстановления дефекта манжеты у 25 пациентов, результаты были несущественны.

F. Cordasco и L. Bigliani (1998) считают что сухожилие должно быть восстановлено к кости посредством швов, при невозможности такой реставрации необходимо для пластики использовать *lig. coracohumeralis*.

Макаревич Е. (2003) считает возможным закрыть дефект комбинированным лоскутом выкроенным из сухожилий длинной головки бицепса и подлопаточной мышцы. Оперировано 7 пациентов.

По данным M. Sundine, A. Malkani (2002) для реконструкции у 10 пациентов использовано сухожилие длинной головки трехглавой мышцы плеча. При изучении результатов операции через год, отмечено, что не было существенного увеличения объема движения, за исключением сгибания. Имеются данные L. Galatz e.a. (2003) о 14 операциях перемещения *m. pectoralis major* для замещения дефекта манжеты. У 13 больных улучшилась стабилизация головки плеча и способность выполнять самообслуживание на уровне талии. Aldridge J. (2004) считает комбинацию транспозиции *m. pectoralis major* и *m. latissimus dorsi*

неудачной, т.к. у 6 пациентов из 11 оперируемых получены неудовлетворительные результаты.

Функционально, несвойственное сухожильное перемещение было предложено для восстановления функции паралитического плечевого сустава D. Covey e.a. (1992), M. Hoffer e.a. (1978), G. Phipps, M. Hoffer (1995).

Анализ литературы показал, что до настоящего времени среди ортопедов различных стран мира сохраняется постоянно высокий интерес к совершенствованию методов восстановления анатомии ротаторной манжеты плеча при ее повреждении, с широким обсуждением различных аспектов этой проблемы в литературе. Это свидетельствует о большом количестве нерешенных вопросов и сложности изучаемого явления.

Таким образом, выбор способа лечения обширных повреждений ротаторной манжеты плеча представляет существенные трудности. Это обусловлено многообразием охвата патологическим процессом анатомических структур, ретракцией мышц и их дегенерацией, состоянием нижней поверхности акромиального отростка лопатки, изменениями акромиально-ключичного сочленения, болевым синдромом, синовитом, бурситом, тугоподвижностью плечевого сустава, генезом повреждения, давностью патологии и возрастом больных. Наличие значительного количества точек зрения и противоречий во взглядах на способы и возможности оперативного восстановления целостности манжеты свидетельствует о недостаточной их эффективности, отсутствии обоснованных критериев выбора рациональных методов оперативных вмешательств и требует дальнейшего изучения.

В ряде случаев нестабильность плечевого сустава обусловлена другой патологией манжеты. Известно, что верхняя конечность обеспечивает подвижность и силу которая позволяет выполнять множество функций, от грубого перемещения значительных грузов к мгновенным скоординированным броскам и очень тонким и точным движениям

способным выполнять микроскопические операции. При переломах бугорков плеча, которые составляют до 5% переломов остальных локализаций, развивается клиническая картина, обусловленная исключением функции мышц прикрепляющихся к бугоркам плечевой кости. Данный вид повреждения рассматривается с позиций альтернативности мягкотканым повреждениям ротаторной манжеты плеча и должен быть восстановлен в кратчайшие сроки, наиболее рациональным способом.

Успешное лечение данной патологии представляет актуальную проблему для восстановительной травматологии и ортопедии и требует своеобразных подходов, несколько отличных от повреждений других локализаций (P.Hoffmeyer, 2001). При проведении комплексного лечения этой патологии необходимо учитывать множество факторов. Это прежде всего точные размеры костного фрагмента и его смещение. Строение головки плечевой кости, а также состояние костной ткани должно быть принято во внимание при лечении больных. Плотный корковый слой в этой области достаточно тонкий, основная масса головки плеча представлена губчатой костью. Необходимо учитывать силы действующие на этот фрагмент и их результирующую. Важнейшим условием успешного лечения является опыт хирурга, способный обеспечить стабильность фиксации при остеопорозе проксимального отдела плечевой кости. Надежную фиксацию обеспечивает применение различных пластин, однако при их использовании велика вероятность повреждения подмышечного нерва. Трансоссальный шов более приемлем, но при больших размерах костного фрагмента, необходимо до 5-7 швов, что ослабляет прочность костного фрагмента и контактирующего с ним коркового слоя плечевой кости. Применение для остеосинтеза спонгиозных винтов AO/ASIF (М. Мюллер, 1996) в условиях остеопоротичной губчатой кости неминуемо приводит к миграции

конструкций и вторичному смещению. Все это неблагоприятно сказывается на восстановлении функции плечевого сустава.

Несколько иные причины, а именно внутрисухожильные изменения в виде отложений гидроксипатита кальция определяют патологию коротких ротаторов плеча. Причины кальцифицирующего тендиноза не известны (А. Woodward, 2004). Codman E. предложил сосудистую этиологию с атрофией сухожильных волокон, предшествующих кальцинозу. Однако при естественном старении организма не отмечается значительного увеличения больных тендиномом. Хотя эта патология преимущественно встречается у больных после 40 лет, причем чаще всего присуща женщинам. Считается, что травма может быть причиной тендиноза, так как патологический процесс часто развивается в гематоме, но не всегда после гематомы появляются кальцинаты. Гетеротипическая оссификация возможна после воспалительных процессов, в результате нарушения известкового обмена, опухолевых, наследственных и других причин (В. Дьяченко, 1960; В. Pons-Estel, 2000). Считается, что кальцинаты наиболее присущи подвижным отделам. Эти регрессивные изменения ведут к потере эластичных свойств сухожилий и появлению в них участков отложения гидроксипатита кальция. Наиболее часто они находятся в сухожилии надостной мышцы, вблизи прикрепления к большому бугорку плеча. Кальцинаты обычно одиночные, величиной от 2 мм до 2 см., неправильной формы с неровными контурами, овальная форма кальцинатов встречается реже. Очаг заполнен сметанообразной жидкокристаллической массой сероватого цвета или в виде белесоватых камней. На основе изучения клинической и рентгенологической картины, операционных находок Н. Uhthoff, К. Sarkar, и J. Maynard предложили в 1976 году следующую классификацию кальцифицирующего тендиноза. Первая стадия или стадия прекальцификата. В этой стадии происходит метаплазия сухожильных волокон в месте будущего расположения оссификата. Стадия бессимптомна.



Вторая стадия – это стадия кальцификата. В этой стадии кристаллы кальция слипаются в конгломераты разрушая волокна сухожилия. Эта начальная часть стадии называется фазой формирования. В течение этой фазы оссификат твердокристаллический. Затем следует фаза покоя, боль в эту фазу незначительна, рентгенологически отмечаются хорошо очерченные образования над большим бугорком плечевой кости и в подакромиальном пространстве. Эта фаза имеет широко вариабельную длительность. После фазы формирования следует третья фаза– резорбции. В течение этой фазы по периферии отложения появляются сосудистые прорастания и следует поглощение и рассасывание кальция. Эта фаза может быть чрезвычайно болезненна. Отложения кальция в это время жидкокристаллические. Затем место кальцината заполняется грануляциями и его внешний вид приближается к правильной форме.

После этого наступает стадия посткальцификата. В течение этой стадии грануляции переходят в коллаген, выровненный по линиям напряжения с продольной осью сухожилия и таким образом воссоздается сухожилие. В течение этой стадии боль значительно уменьшается.

Большинство пациентов подвергаются лечению в болезненной резорбтивной фазе второй стадии, но в некоторых случаях лечение проводится по поводу проявления боли при вклинивании кальцината под акромиальный отросток лопатки.

Помимо внутренних причин приводящих к нестабильности плечевого сустава при патологии ротаторной манжеты плеча, имеются и внешние. Это обусловлено анатомическим местоположением надостной мышцы и ее функциональными особенностями как основной сухожильно – мышечной единице ротаторной манжеты и составной части функционально – двигательной пары плечевого сустава. Она находится в надостной ямке лопатки, причем ее проксимальная часть лежит свободно, а дистальная располагается в ригидном костно – связочном канале или туннеле. Стенками туннеля сверху является акромиальный отросток

лопатки, акромиально-ключичная связка и акромиальный конец ключицы, спереди - клювовидный отросток лопатки с клювовидно— акромиальной связкой, снизу – шейка лопатки и суставная впадина, сзади - ость лопатки.

К туннельному синдрому ротаторной манжеты ведут переломы и вывихи акромиального конца ключицы, повреждения акромиально – ключичного сочленения и их последствия, а именно оссификации в данной области которые сужают костно – фиброзный канал и вызывают компрессию надостной мышцы.

В результате, затрудняется скольжение надостной мышцы в туннеле и усугубляются в ней дегенеративные изменения. Впоследствии развивается функциональная несостоятельность надостной мышцы которая не позволяет эффективно осуществлять стабилизацию головки плеча относительно суставной впадины лопатки и осуществлять полноценные движения верхней конечности. Длительная дисфункция ротаторной манжеты и дельтовидной мышцы усиливает дегенеративные процессы в окружающих тканях, надостной мышцы и ее сухожилии. Дополнительные напряжения в сухожилии ведут к накоплению травмы и вплотную подводят к ее порогу критического уровня когда сухожилие может спонтанно повредиться от низкоэнергетической травмы.

Этом процесс обладает стадийностью и имеет соответствующие характеристики.

Первая стадия или стадия компрессии характеризуется сдавливанием надостной мышцы в туннеле. Однако ее гипотрофии нет, болевой синдром в покое отсутствует, появляется при активных движениях, плече-лопаточный ритм плавный. При длительно существующей компрессии надостной мышцы с ее стороны усиливаются дегенеративные явления и процесс переходит в следующую стадию.

Стадии дегенерации присуща резко выраженная гипотрофия надостной мышцы с участками жировой дегенерации, динамический плече-лопаточный стеноз, болевой синдром в покое и при нагрузке,

активные движения незначительно ограничены, болезненны, плече-лопаточный ритм характеризуется "тряской плеча".

При совершении резкого движения верхней конечностью, дегенеративно измененное сухожилие повреждается и процесс переходит в стадию анатомического повреждения. Она характеризуется псевдопаралитическим плечевым суставом, активные движения в плече-лопаточном суставе незначительны и осуществляются за счет движения лопатки, статический плече-лопаточный стеноз, интенсивность боли снижена в сравнении с предыдущими стадиями.

В ряду изменений ротаторной манжеты особое место занимает патология сухожилий ротаторов, проявляющаяся клинической картиной замороженного плеча.

Замороженное плечо обобщенное название группы состояний вызванных различными причинами (E. Duplay, 1872; T. Rizk, 1982). Одной из них является частичное повреждение ротаторной манжеты плеча (Ф. Эссами, 2003; H. Levy, 1990; O. Kilian, 2001). При этом состоянии имеет место потеря активных и пассивных движений в плечевом суставе (G. Clarke 1975). Патогенез замороженного плеча является до конца не выясненным (J. Warner, 1996, 1998;). Предполагается что кроме основной причины, в развитии патологического состояния играют роль иммунологические, гормональные, биохимические и воспалительные нарушения (J. Bridgman, 1972; D. Bulgen, 1982, 1984; J. Wohlgethan, 1987; S. Kuptniratsaikul, 2002). В норме во время совершения движений в плече-лопаточном суставе происходит растяжение, сжатие, расслабление и отклонение связок и капсулы сустава (J. Ozaki, 1989;). Это происходит за счет сокращений дельтовидной мышцы и мышц ротаторной манжеты плеча. Потеря подвижности является результатом повреждения сухожилий манжеты, которое влияет на вышеуказанные структуры и на их способность скользить относительно друг друга (J. DeOrio, 1984; B. Shaffer, 1992). По нашему мнению, состояние замороженного плеча

развивается при определенных условиях, а именно при длительно существующих дегенеративных изменениях в манжете, приводящих к внутрисухожильным разрывам надостной мышцы. Впоследствии присоединяются реактивные воспалительные изменения в поддельтовидно-подакромиальной сумке и уменьшается количество синовиальной жидкости в полости плечевого сустава. Данное состояние является компенсаторным механизмом и тем самым препятствует полному разрыву сухожилий ротаторной манжеты, что подтверждается работами J. Reeder и S. Andelman (1987).

В диффдиагностике важно исключить другие состояния и патологические процессы, которые помимо повреждений ротаторной манжеты могут привести к замороженному плечу. Магнитно-резонансная томография является основной неинвазивной методикой способной диагностировать повреждение ротаторной манжеты плеча. Для большинства пациентов консервативное лечение является успешным. При отсутствии эффекта от консервативной терапии, больным показано оперативное лечение. Объем его зависит от обширности повреждения манжеты.

## Литература

1. Артроскопия в диагностике и хирургическом лечении привычного вывиха плеча: Инструкция по применению / ГУ Бел. науч. –исслед. ин-т. травмат. ортопед.; Сост. Е.Д. Белоенко, П.Г. Скакун. -Минск, 2002.- 21с.
2. Архипов С.В. Артроскопическая субакромиальная декомпрессия при «импинджмент-синдроме» плечевого сустава у спортсменов // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.-1997.-№4.-С.37-41.
3. Аскерко Э.А. Хирургическая реабилитация больных с туннельным синдромом ротаторной манжеты плеча //Медико-социальная экспертиза и реабилитация: Сб.науч.ст./ Под ред. В.Б. Смычека. – Мн., 2002.- Вып.4.-С.68-71
4. Аскерко Э.А. Диагностика и лечение повреждений ротаторной манжеты плеча: Дисс. ... канд.мед.наук: 14.00.22.-Минск, 2000.-129 с.
5. Дыскин Е.А. Консервативное лечение поражений вращательной манжеты плеча // Травматология и ортопедия: современность и будущее: Материалы международного конгресса.- М.: Издательство РУДН, 2003.-С. 64-65.
6. Дьяченко В.А. Рентгенодиагностика обызвествлений и гетеротопических окостенений.-М.: Медгиз, 1960.-226 с.
7. Кондырев Н.М., Скорогляд А.В., Конейкин С.С. Комплексная система диагностики и лечения повреждений вращающей манжеты плеча // Лечение

- сочетанных травм и заболеваний конечностей: Тез. докладов Всероссийской юбилейной науч.-практич. конф. Посвященной 70-летию кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии РГМУ. - Москва, 2003.- С.149-150.
8. Крупко И.Л. Руководство по травматологии и ортопедии. Книга II. Ортопедия. - Л., Медицина. - 1975.-С.200-222.
  9. Макаревич Е.Р. Лечение неосложненных и осложненных повреждений вращательной манжеты плеча. Дисс. ... д-ра мед. наук: 14.00.22.-Минск, 2003. - 156 с.
  10. Макаревич Е.Р., Белецкий А.В. Лечение повреждений вращательной манжеты плеча.-Мн.:БГУ,2001.-163 с.
  11. О связках костей и хрящей, а также о мышцах как орудиях произвольного движения // Везалий А. Эпистома. - М.: Медицина, 1974.-Гл. 2. - С.28-38.
  12. Прудников О.Е. Оперативное лечение повреждений ротаторной манжеты плеча // Ортопедия травматология и протезирование.-1988.-№3.-С.53-58
  13. Прудников О.Е. Повреждения вращающей манжеты плеча, сочетанные с повреждениями плечевого сплетения: Дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.22.-Новосибирск, 1995.-272 с.
  14. Прудников О.Е., Прудников Е.Е., Коржавин Г.М. Перемещение лопаточных мышц в лечении повреждений вращающей манжеты плеча // Ортопедия травматология и протезирование.-1990.-№11.-С.32-36.
  15. Результаты консервативного лечения пациентов с поражением вращательной манжеты плеча в поликлинике /Т.Н. Поткина, А.Н. Агафонов, А.С. Филонов, Н.В. Храпунова // Травматология и ортопедия: современность и будущее: Материалы международного конгресса.- М.: Издательство РУДН, 2003.-С. 138.
  16. Руководство по внутреннему остеосинтезу Методика, рекомендованная группой АО (Швейцария) / М.Е. Мюллер, М. Альговер, Р. Шнайдер, Х. Виллингер.-Москва: Ad Marginem, 1996.-750 с.
  17. Современный подход к лечению адгезивного капсулита плечевого сустава /Ф.А. Эссами, Ф.Л. Лазко, Н.В. Загородний и др. // Травматология и ортопедия: современность и будущее: Материалы международного конгресса.- М.: Издательство РУДН, 2003.-С. 347.
  18. Субакромиальный бурсит и роль его в развитии адгезивного капсулита плечевого сустава /Ф.А. Эссами, Ф.Л. Лазко, Н.В. Загородний и др. // Травматология и ортопедия: современность и будущее: Материалы международного конгресса.- М.: Издательство РУДН, 2003.-С. 346.
  19. A capsular dilatation facilitated shoulder manipulation for treating patients with frozen shoulder / S. Kuptniratsaikul, V. Kuptniratsaikul, T. Tejarongvorachai e.a. // J. Med. Assoc. Thai.- 2002.-Vol.85, Suppl 1.-P.163-169.
  20. Acromioplasty for impingement with an intact rotator cuff / R. J. Hawkins, R. M. Brock, J. S. Abrams, P. Hobeika // J. Bone Joint Surg - 1988.-Vol.70-B,№5.-P. 795-797.
  21. Aldridge J.M., Atkinson T.S., Mallon W.J. Combined pectoralis major and latissimus dorsi tendon transfer for massive rotator cuff deficiency // J. Shoulder Elbow Surg.- 2004.- Vol.13, №6.-P.621-629.
  22. Armstrong J. R. Excision of the acromion in treatment of the supraspinatus syndrome. Report of ninety-five excisions // J. Bone Joint Surg.-1949.-Vol.31-B,№3.-P. 436-442.
  23. Arthroscopic release for chronic, refractory adhesive capsulitis of the shoulder / J.J. Warner, A.A. Allen, P.H. Marks, P. Wong // J. Bone Joint Surg. -1996.-Vol.78-A,№12.-P.1808-1816.

24. Arthroscopic release of postoperative capsular contracture of the shoulder // *J. Bone Joint Surg.*-1997.-Vol.79-A,№8.-P.1151-1158.
25. Arthroscopic subacromial decompression for advanced (stage II) impingement syndrome: a study of 52 patients with five years follow-up / K. Dom, F. Van Glabbeek, R.P. Van Riet e.a. // *Acta Orthop. Belg.* - 2003.-Vol.69,№1.-P.13-17.
26. Arthroscopic subacromial decompression. An anatomical study / G. M. Gartsman, M.E.Jr. Blair, P.C. Noble e.a. // *Am. J. Sports Med.*- 1988.-Vol.-16.-P. 48-50.
27. Baker C.L., Liu S.H. Comparison of open and arthroscopically assisted rotator cuff repairs // *Am. J. Sports Med.*- 1995.-Vol.23,№1.-P. 99-104.
28. Bartolozzi A., Andreychik D., Ahmad S. Determinants of outcome in the treatment of rotator cuff disease // *Clin. Orthop.*- 1994.-№308.-P.90-97.
29. Bellumore Y., Mansat M., Assoun J. Resultats de la chirurgie reparatrice de la coiffe des rotateurs. Correlation radio-clinique // *Rev. Chir. Orthop. Reparatrice.*- 1994.-Vol.80, №7.-P. 582-594.
30. Biglian, L. U., Levine W. N. Current concepts review. Subacromial impingement syndrome // *J. Bone Joint Surg.*-1997.- Vol. 79-A, №12.- P. 1854-1868.
31. Bridgman J.F. Periarthritis of the shoulder and diabetes mellitus // *Ann. Rheum. Dis.*- 1972.-Vol.31,№1.-P.69-71.
32. Burkhart S.S., Esch J.C., Jolson R.S. The rotator crescent and rotator cable: an anatomic description of the shoulder's "suspension bridge" // *Arthroscopy.*- 1993.-Vol.9, №6.-P. 611-616.
33. Cakmak A. Conservative treatment of subacromial impingement syndrome // *Acta Orthop. Traumatol. Turc.*- 2003.-Vol.37, Suppl 1.-P.112-118.
34. Campbell's Operative Orthopaedics / S. Terry Canale. - VOLUME TWO, Part IX, Sports Medicine Shoulder and Elbow Injuries/Claiborne A. Christian. - SPECIFIC DISORDERS. <http://www1.mosby.com/Mosby/CDOnline/Canale>.
35. Cofield R.H. Subscapular muscle transposition for repair of chronic rotator cuff tears // *Surg. Gynecol. Obstet.* 1982.- Vol.154, №5.- P.667-672.
36. Combes J. M., Mansat M. Lambeau de muscle grand rond dans les ruptures massives de la coiffe des rotateurs. Etude experimentale. In L'épaule: l'épaule degenerative, l'épaule traumatique, l'épaule du sportif // Edited by F. Bonnel, F. Blotman, and M. Mansat. Paris, Springer, 1993.- P. 318-330.
37. Cordasco F.A., Bigliani L.U. The treatment of failed rotator cuff repairs // *Instr. Course Lect.*-1998.-№47.-P.77-86.
38. Daluga D. J., Dobozi W. The influence of distal clavicle resection and rotator cuff repair on the effectiveness of anterior acromioplasty // *Clin. Orthop.*- 1989.-Vol. 247.-P.117-123.
39. DeOrto J.K., Cofield R.H. Results of a second attempt at surgical repair of a failed initial rotator-cuff repair // *J. Bone Joint Surg.*-1984.-Vol.66-A,№4.-P.563-567.
40. Drez D. Jr, Suprascapular neuropathy in the differential diagnosis of rotator cuff injuries // *Am.J.Sports Med.*-1976.-Vol.4,№2.-P.43-45.
41. Duplay E.S. De la periarthrits scapulo-humeral et des raiderus de l'épaule qui en son la consequence // *Arch. Gen. Med.*- 1872.-№20.-P.513-542.
42. Edelson J. G., Taitz C. Anatomy of the coraco-acromial arch. Relation to degeneration of the acromion // *J. Bone Joint Surg.*-1992.-Vol. 74-B,№4.-P. 589-594.
43. Ellman H. Arthroscopic subacromial decompression: analysis of one- to three-year results // *Arthroscopy.*-1987.-Vol.3.-P.173-181.
44. Ellman H. Shoulder arthroscopy: current indications and techniques // *Orthopedics.*- 1988.-Vol.11,№1.-P. 45-51.
45. Ellman H., Hanker G., Bayer M. Repair of the rotator cuff and result study of factors influencing reconstruction // *J. Bone Joint Surg.*- 1986.-Vol. 68-A, № 8.-P.1136-1144.

46. Ellman H., Kay S. P. Arthroscopic subacromial decompression for chronic impingement. Two- to five-year results // *J. Bone Joint Surg.*-1991.-Vol. 73-B, №3.-P. 395-398.
47. Familial osteoarthritis and Milwaukee shoulder associated with calcium pyrophosphate and apatite crystal deposition / B. A. Pons-Estel, C. Gimenez, M. Sacum e.a. // *J. Rheumatol.*- 2000.-№27.-P.471-480.
48. Frozen shoulder: a long-term prospective study / A.I. Binder, D.Y. Bulgen, B.L. Hazleman, S. Roberts // *Ann. Rheum. Dis.*-1984.-Vol.43, №3.-P.361-364.
49. Frozen shoulder: prospective clinical study with an evaluation of three treatment regimens / D.Y. Bulgen, A.I. Binder, B.L. Hazleman e. a. // *Ann. Rheum. Dis.*-1984.-Vol.43, №3.-P.353-360.
50. Gartsman G. M. Arthroscopic acromioplasty for lesions of the rotator cuff // *J. Bone Joint Surg.*- 1990.-Vol.72-A, №2.-P.169-180.
51. Gazielly D. F., Gleyze P., Montagnon C. Functional and anatomical results after rotator cuff repair // *Clin. Orthop.*- 1994.-№304.- P43-53.
52. Gerber C. Latissimus dorsi transfer for the treatment of irreparable tears of the rotator cuff // *Clin. Orthop.*- 1992.-№275.- P. 152-160.
53. Ha'Eri G.B., Wiley A.M. "Supraspinatus slide" for rotator cuff repair // *Int.Orthop.*-1980.-Vol.4, №3.-P.231-234.
54. Ha'eri G.B., Wiley A.M. Shoulder impingement syndrome. Results of operative release // *Clin.Orthop.*-1982.-№168.-P.128-222.
55. Hartwig C.H., Burkhard R. Operative release of the impingement syndrome. Indication, technique, results // *Arch.Orthop.Trauma Surg.*-1996.-Vol.115, №5.-P.249-254.
56. Hoffer M.M., Wickenden R., Roper B. Brachial plexus birth palsies. Results of tendon transfers to the rotator cuff // *J. Bone Joint Surg.*- 1978.- Vol.60 -A, №5.- P.691-695.
57. Hoffmeyer P. Переломы проксимальной части плечевой кости со смещением // *Margo anterior.* 2001.-№5-6.-C.5-12.
58. Immunological studies in frozen shoulder / D.Y. Bulgen, A. Binder, B.L. Hazleman, J.R. Park // *J. Rheumatol.*-1982.-Vol.9, №6.-P.893-898.
59. Internal impingement in the etiology of rotator cuff tendinosis revisited / J.E. Budoff, R.P. Nirschl, O.A. Ilahi, D.M. Rodin // *Arthroscopy.*- 2003.-Vol.19, №8.-P.810-814.
60. Isokinetic evaluation of rotational strength in normal shoulders and shoulders with impingement syndrome / J.L. Leroux, P. Codine, E. Thomas e.a. // *Clin. Orthop.*-1994.-№ 304.-P. 108-115.
61. Jarjavay J.F. Sur la luxation du tendon de la longue portion du muscle biceps humeral: sur la luxation des tendons des muscles peroniers lateraux // *Gazette Hebdomadaire de Medecine et de Chirurgie.*-1867.-№21.-P.325.
62. Jerosch J. Subacromial denervation as a treatment modality for patients with subacromial pathology // *Z. Orthop. Ihre Grenzgeb.*- 2002.-Bd.140, №4.-S.381-384
63. Jobe F. W., Kvitne R. S., Giangarra C. E. Shoulder pain in the overhand or throwing athlete. The relationship of anterior instability and rotator cuff impingement // *Orthop. Rev.*-1989.-№ 18.-P. 963-975.
64. Kamkar A., Irrgang J.J., Whitney S.L. Nonoperative management of secondary shoulder impingement syndrome // *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*- 1993.-№17.-P.212-224.
65. Kelly I.G. *The Practice of Shoulder Surgery.*- London, Butterworth-Heinemann Ltd.-1993.- 358 p.
66. Kessel L., Watson M. The painful arc syndrome. Clinical classification as a guide to management // *J. Bone Joint Surg.*-1977.-Vol. 59-B, №2.-P. 166-172.

67. Latissimus dorsi transfer for the treatment of massive tears of the rotator cuff. A preliminary report / C. Gerber, T.S. Vinh, R. Hertel, C.W. Hess // Clin. Orthop.-1988.- №232.- P.51-61.
68. Le syndcone dit "de rupture de la coiffe des rotateurs de l'épaule." A propos de 70 observations / A. Apoi, P. Dautry, P. Moinet, P. Koechlin// Rev. chir. orthop.- 1977.- Vol.63, № 2.-P. 145-149.
69. Levy H.J., Uribe J.W., Delaney L.G. Arthroscopic assisted rotator cuff repair: preliminary results // Arthroscopy.-1990.-Vol.6,№1.-P.55-60.
70. Lo I.K., Parten P.M., Burkhart S.S. Combined subcoracoid and subacromial impingement in association with anterosuperior rotator cuff tears: An arthroscopic approach // Arthroscopy.- 2003.-Vol.19,№10.-P.1068-1078.
71. Long-term functional outcome of repair of large and massive chronic tears of the rotator cuff / A.S. Rokito, F. Cuomo, M.A. Gallagher, J.D. Zuckerman // J.Bone Joint Surg.- 1999.- Vol.81-A, №7.- P. 991-997.
72. Mayerhofer M.E., Breitenseher M.J. Impingement syndrome of the shoulder // Radiologie.- 2004.-Vol.44,№6.-P.569-577.
73. McLaughlin H. L., Asherman, E. G. Lesions of the musculotendinous cuff of the shoulder. IV. Some observations based upon the results of surgical repair // J. Bone Joint Surg.-1951.-Vol. 33-A, №1.-P.76-86.
74. Mehta S., Gimbel J.A., Soslowsky L.J. Etiologic and pathogenetic factors for rotator cuff tendinopathy // Clin. Sports Med. -2003.-Vol.22,№4.-P.791-812.
75. Melillo A.S., Savoie F.H., Field L.D. Massive rotator cuff tears: debridement versus repair // Orthop. Clin. North Am.- 1997.- Vol.28,№1.- P.117-124.
76. Miniaci A., MacLeod M. Transfer of the latissimus dorsi muscle after failed repair of a massive tear of the rotator cuff. A two to five-year review // J. Bone Joint Surg.- 1999.- Vol.81-A, №8.- P.1120-1127.
77. Modification of the L'Episcopo procedure for brachial plexus birth palsies/ D. C. Covey, D. C. Riordan, M. E. Milstead, J. A Albright // J. Bone Joint Surg. 1992.- Vol.74-B,№6.-P. 897-901.
78. Morrison D. S., Frogameni A. D., Woodworth P. Non-operative treatment of subacromial impingement syndrome // J. Bone Joint Surg.-1997.-Vol. 79-A,№5.-P. 732-737.
79. Nasca R.J. The use of freeze-dried allografts in the management of global rotator cuff tears // Clin. Orthop.- 1988.-№228.-P.218-226.
80. Neck and shoulder symptoms and disorders among Danish computer workers / L.P. Brandt, J.H. Andersen, C.F. Lassen e.a. // Scand. J. Work Environ Health.- 2004.- Vol.30,№5.-P.399-409.
81. Neer C. S. Cuff tears, biceps lesions, and impingement. In Shoulder Reconstruction // Philadelphia, W. B. Saunders, 1990.- P.141-142.
82. Neer C. S. Impingement lesions // Clin. Orthop.-1983.-№ 173.-P.70-77.
83. Neer C.S. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder // J. Bone Joint Surg.-1972.-Vol.54-A,№1.-P.41-50.
84. Neviasser J.S., Neviasser R.J., Neviasser T.J. The repair of chronic massive ruptures of the rotator cuff of the shoulder by use of a freeze-dried rotator cuff // J.Bone Joint Surg.-1978.-Vol.60-A, №5.-P.681-684.
85. Neviasser R. J., Neviasser T. J. Transfer of subscapularis and teres minor for massive defects of the rotator cuff. In Shoulder Surgery// Edited by I. Bayley and L. Kessel. New York, Springer, 1982.- P.60-63.
86. Nutton R.W., McBirnie J.M., Phillips C. Treatment of chronic rotator-cuff impingement by arthroscopic subacromial decompression // J.Bone Joint Surg.-1997.- Vol.79-B,№1.-P.73-76.



87. Ogata S., Uthoff H. K. Acromial enthesopathy and rotator cuff tear. A radiologic and histologic postmortem investigation of the coracoacromial arch // *Clin. Orthop.*-1990.-№ 254.-P. 39-48.
88. Ogilvie-Harris D. J., Wiley A. M., Sattarian J. Failed acromioplasty for impingement syndrome // *J. Bone Joint Surg.*-1990.-Vol.72-B,№6.-P.1070-1072.
89. Open versus arthroscopic subacromial decompression: a prospective, randomized study of 34 patients followed for 8 years / T Husby, JR Haugstvedt, M Brandt e.a. // *Acta Orthop. Scand.*- 2003.-Vol.74,№4.-P.408-414
90. Operative repairs of massive rotator cuff tears: long-term results/L. U. Bigliani, F. A. Cordasco, S.J. McIlveen, E. S. Musso//*J. Shoulder Elbow Surg.*-1992.-№1.-P.120-130.
91. Osteoarthritis of the acromioclavicular joint: a review of anatomy, biomechanics, diagnosis, and treatment / C.J. Buttaci, T.P. Stitik, P.P. Yonclas, P.M. Foye // *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*.-2004.- Vol.83,№10.-P.791-797.
92. Paulson M.M., Watnik N.F., Dines D.M. Coracoid impingement syndrome, rotator interval reconstruction, and biceps tenodesis in the overhead athlete // *Orthop. Clin. North Am.*- 2001.-Vol.32,№3.-P.485-493.
93. Pearsall A.W., Osbahr D.C., Speer K.P. An arthroscopic technique for treating patients with frozen shoulder // *Arthroscopy.*-1999.-Vol.15,№1.-P.2-11.
94. Pectoralis major transfer for anterior-superior subluxation in massive rotator cuff insufficiency / L.M. Galatz, P.M. Connor, R.P. Calfee // *J. Shoulder Elbow Surg.*-2003.- Vol.12, №1.- P.1-5.
95. Penny J. N., Welsh R. P. Shoulder impingement syndromes in athletes and their surgical management // *Am. J. Sports Med.*-1981.-№9.-P.11-15.
96. Phipps G.J., Hoffer M.M. Latissimus dorsi and teres major transfer to rotator cuff for Erb's palsy // *J.Shoulder Elbow Surg.*- 1995.-Vol.4, №2.-P.124-129.
97. Post M., Cohen J. Impingement syndrome. A review of late stage II and early stage III lesions // *Clin. Orthop.*- 1986.-№207.-P.126-132.
98. Preliminary studies in measuring range of motion in normal and painful stiff shoulders / G.R. Clarke, L.A. Willis, W.W. Fish, P.J. Nichols // *Rheumatol. Rehabil.*-1975.-Vol.14,№1.-P.39-46.
99. Prochazka P. Results of arthroscopic subacromial decompression in 50-year-old patients // *Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech.*- 2001.-Vol.68,№1.-P.39-44.
100. Recalcitrant chronic adhesive capsulitis of the shoulder. Role of contracture of the coracohumeral ligament and rotator interval in pathogenesis and treatment / J. Ozaki, Y. Nakagawa, G. Sakurai, S. Tamai // *J. Bone Joint Surg.*-1989-Vol.71-A,№10.-P.1511-1515.
101. Reconstruction of chronic massive rotator cuff tears with synthetic materials / J. Ozaki, S. Fujimoto, K. Masuhara e.a.// *Clin. Orthop.*- 1986.- №202.-P.173-183.
102. Reeder J.D., Andelman S. The rotator cuff tear: MR evaluation // *Magn.Reson.Imaging.*-1987.-Vol.5,№5.-P.331-338.
103. Reliability of radiographic assessment of acromial morphology / S. R. Jacobson, K. P. Speer, J. T. Moor e.a. // *J. Shoulder Elbow Surg.*- 1995.-№4.-P. 449-453.
104. Repairs of the rotator cuff. Correlation of functional results with integrity of the cuff / D.T. Harryman, L.A. Mack, K.Y. Wang e.a. // *J. Bone Joint Surg.*- 1991.-Vol. 73 -A, №7.- P. 982-989.
105. Rizk T.E., Pinals R.S. Frozen shoulder // *Semin. Arthritis Rheum.*-1982.-Vol 11,№4.-P.440-452.
106. Rockwood C.A., Lyons F.R. Shoulder impingement syndrome: diagnosis, radiographic evaluation, and treatment with a modified Neer acromioplasty // *J. Bone Joint-Surg.*-1993.-Vol. 75 -A,№3.-P. 409-424.

107. Rockwood C.A., Williams G.R., Burkhead W.Z. Debridement of degenerative, irreparable lesions of the rotator cuff // *J. Bone. Joint. Surg.*- 1995.- Vol.77-A, №6.- P.857-866.
108. Rotator cuff repair in patients with type I diabetes mellitus / A.L. Chen, J.A. Shapiro, A.K. Ahn e.a. // *J. Shoulder Elbow Surg.*- 2003.-Vol.12,№5.-P.416-421
109. Sarkar K., Taine W., Uthoff H.K. The ultrastructure of the coracoacromial ligament in patients with chronic impingement syndrome // *Clin. Orthop.*-1990.- №254.-P. 49-54.
110. Shaffer B., Tibone J.E., Kerlan R.K. Frozen shoulder. A long-term follow-up // *J. Bone Joint Surg.*-1992.-Vol.74 A,№5.-P.738-746.
111. Solonen K.A. A method for reconstruction of the rotator cuff after rupture // *Shoulder Surgery.* Springer-Verlag Berlin, 1982.-P.45-48.
112. Stuart M. J., Azevedo A. J., Cofield R. H. Anterior acromioplasty for treatment of the shoulder impingement syndrome // *Clin. Orthop.*-1990.-№ 260.-P. 195-200.
113. Subacromial impingement decompressed with anterior acromioplasty / J.M. Bjorkenheim, P. Paavolainen, J. Ahovuuo, P. Statis // *Clin. Orthop.*- 1990.-Vol.252.-P. 150-155.
114. Sundine M.J., Malkani A.L. The use of the long head of triceps interposition muscle flap for treatment of massive rotator cuff tears // *Plast. Reconstr. Surg.*- 2002.- Vol.110, №5.-P.1266-1272.
115. Surgical treatment of the impingement syndrome and of the rotator cuff tears: personal experience in 134 cases / S. Candiotti, A. Majoni, L. Londei e.a. // *Reumatismo.*- 2002.-Vol.54,№4.-P.308-315.
116. The architecture of the subacromial space after full thickness supraspinatus Tears / H. Anetzberger, M. Maier, S. Zysk e.a. // *Z. Orthop. Ihre Grenzgeb.*- 2004.- Bd.142№2.-S.221-227.
117. The frozen shoulder. Arthroscopy, histological findings and transmission electron microscopy imaging / O. Kilian, J. Kriegsmann, K. Berghauser e.a. // *Chirurg*- 2001.- Bd72,№11.-S.1303-1308.
118. The role of arthroscopy in subacromial pathology. Retrospective study of a series of arthroscopic acromioplasties / P. Schiepers, P. Pauwels, W. Penders e.a. // *Acta Orthop. Belg.*-2000.-Vol.66,№5.-P.438-448.
119. The role of the coracoacromial ligament in the impingement syndrome. A clinical, radiological and histological study / H. K. Uthoff, D. I. Hammond, K. Sarkar e.a. // *Internat. Orthop.*-1988.-№ 12.-P.97-104.
120. The teres major muscle: an anatomic study of its use as a tendon transfer/A. A. Wang, R. J. Strauch, E. L. Flatow e.a.//*J. Shoulder Elbow Surg.*- 1999.-№8.- P.334-338.
121. Transfer of latissimus dorsi for irreparable rotator-cuff tears / M. Aoki, K. Okamura, S. Fukushima e.a. // *J. Bone Joint Surg.*- 1996.- Vol. 78-B,№5.-P. 761-766.
122. Uthoff H.K., Sarkar K. Classification and definition of tendinopathies // *Clin.Sports Med.*-1991.-Vol.10,№4.-P.707-720.
123. Uthoff H.K., Sarkar K., Maynard J.A. Calcifying tendonitis // *Clin. Ortop.*-1976.- Vol.118.-P.164-168.
124. Walsworth M.K., Mills J.T., Michener L.A. Diagnosing suprascapular neuropathy in patients with shoulder dysfunction: a report of 5 cases // *Phys. Ther* -2004.- Vol.84,№4.-P.359-372.
125. Warner J. P. Management of massive irreparable rotator cuff tears: The role of tendon transfer instructional course lecture // *J. Bone Joint Surg.*- 2000.-Vol 82-A, №6.-P.878-890.
126. Warner J.J. Rotator cuff disease. An arthroscopic view // *Orthop. Clin. North Am.* - 1997.-Vol.28,№2.-P.251-265.

127. Warner J.J., Greis P.E. The treatment of stiffness of the shoulder after repair of the rotator cuff // Instr. Course Lect.-1998.-№ 47.-P.67-75.
128. Watson M. Practical shoulder surgery // By Grune & Stratton, LTD.-1985.-261 p.
129. Watson M. The refractory painful arc syndrome // J. Bone Joint Surg. 1978.-Vol. 60-B, №4.-P. 544-546.
130. Wohlgethan J.R. Frozen shoulder in hyperthyroidism // Arthritis Rheum.- 1987.-Vol.30, №8.-P.936-939.
131. Woodward A. H. Calcifying tendinitis // eMedicine World Medical Library © Copyright 2004, eMedicine.com, Inc.
132. Zuckerman J.D., Matsen F.A. Complications about the glenohumeral joint related to the use of screws and staples // J.Bone Joint Surg.-1984.-Vol.66-A, №2.-P.175-180.
133. Zur Ätiologie des subacromialen Impingement-Syndroms - eine biomechanische Untersuchung / J. Jerosch, W.H. Castro, H.U. Sons, M. Moersler. // Beitr. Orthop. Traumatol.-1989.-Bd. 36.-S. 411-418.

## **КЛАССИФИКАЦИЯ**

### **ПАТОЛОГИИ РОТАТОРНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА**

Для постановки диагноза патологии ротаторной манжеты плеча и выбора соответствующей тактики лечения необходимо придерживаться определенной классификации, максимально адаптированной для практического применения. Соответствующие методы клинических и специальных исследований должны позволять четко дифференцировать соответствующий вид патологии манжеты.

## **КЛАССИФИКАЦИЯ**

### **ПОВРЕЖДЕНИЯ**

Травматические повреждения  
Дегенеративные повреждения  
(по генезу повреждения)

Частичное повреждение  
Локальное повреждение  
Обширное повреждение  
Чрезкостное повреждение  
(по характеру охвата патологией тканей манжеты)

### **ЗАБОЛЕВАНИЯ**

Тендиноз  
Внешняя компрессия  
надостной мышцы

## **КЛИНИЧЕСКИЕ ФОРМЫ**

Синдром псевдопаралича

Импинджмент-синдром

Туннельный синдром

Синдром 'замороженное плечо'

Синдром паралитического плечевого сустава

При **травматическом генезе** повреждения манжеты имеет место одномоментная травма с падением на верхнюю конечность, прямой удар в область плечевого сустава или вывих плеча.

**Дегенеративный генез** повреждения ротаторной манжеты плеча обусловлен снижением механической прочности сухожилий ввиду нарушения кровоснабжения и нейротрофики и на этом фоне незначительные нагрузки (резкий взмах рукой при попытке сохранить равновесие, встряхивание одежды и т.д.) ведут к повреждению манжеты. При неизмененных тканях манжеты такие нагрузки к повреждению привести не могут.

**Частичное повреждение** - внесуставное или чаще внутрисуставное повреждение части сухожилия надостной мышцы.

**Локальное повреждение** - повреждение сухожилия надостной мышцы проходящее через всю его толщину.

**Обширное повреждение**- повреждение проходящее через всю толщину сухожилия надостной мышцы и частичное или полное повреждение сухожилий подостной и малой круглой мышц.

**Чрезкостное повреждение** - отрыв костного фрагмента большого бугорка плечевой кости с прикрепляющимися к нему сухожилиями мышц ротаторной манжеты плеча (как альтернатива локальному или обширному повреждению).

**Тендиноз** – потеря эластичных свойств сухожилий и появление в них участков отложения гидроксиапатита кальция.

**Внешняя компрессия надостной мышцы** – медленно прогрессирующий процесс сдавления надостной мышцы, обусловленный особенностями анатомического строения плечевого сустава.

**Синдром псевдопаралича** характеризуется отсутствием или резким ограничением активных движений в плечевом суставе и полным объемом пассивных движений (в свежих случаях - до 1 мес., в сроки более 1 мес. развивается приводящая контрактура). Данная форма обусловлена

отсутствием точки опоры и стабилизации головки плечевой кости в суставной впадине лопатки (из-за повреждения сухожилий манжеты) т. к., надостная мышца наряду с дельтовидной, является ведущей отводящей силой плеча.

**Импинджмент-синдром** (синдром соударения) характеризуется болевыми ощущениями в плечевом суставе при различных положениях головки плечевой кости относительно акромиального отростка лопатки и клювовидно-акромиальной связки. Данный синдром развивается при чрезкостном повреждении сухожилий манжеты и сращением костной пластинки большого бугорка с незначительным смещением. В случаях частичных повреждений сухожильная часть, подвергаясь повреждению замещается рубцовой тканью и при кальцифицирующем тендинозе, когда происходит вклинивание патологически измененного очага между акромиальным отростком лопатки (субакромиальное пространство) или акромиально-клювовидной связкой и бугорками плечевой кости и тем самым вызывает болевой синдром.

**Синдром 'замороженное плечо'** характеризуется резким ограничением активных и пассивных движений в плечевом суставе с отсутствием раскрытия плече - лопаточного угла. Данное состояние развивается при длительно (до 4 - 6 мес.) существующих дегенеративных изменениях в сухожилиях ротаторной манжеты, приводящих к частичным разрывам сухожилия надостной мышцы. Впоследствии присоединяются реактивные воспалительные изменения в поддельтовидно-подакромиальной сумке и уменьшается количество синовиальной жидкости в полости плечевого сустава, что является компенсаторным механизмом и тем самым препятствует полному повреждению сухожилий манжеты.

**Туннельный синдром** характеризуется болью в области плечевого сустава и отсутствием плавности плече-лопаточного ритма. Данный синдром развивается при внешней компрессии надостной мышцы

окружающими тканями, чаще всего измененным дистальным концом ключицы.

**Синдром паралитического плечевого сустава** характеризуется отсутствием активных движений верхней конечности в плечевом суставе вследствие повреждения ротаторной манжеты плеча и сопутствующего повреждения плечевого сплетения. Развивается синдром взаимного отягощения, что усугубляет течение патологического процесса. Генез паралитического плечевого сустава всегда травматический.

#### **Литература**

1. Аскерко Э.А. *Диагностика и лечение повреждений ротаторной манжеты плеча: Дисс. ... канд.мед.наук: 14.00.22.-Минск, 2000.-129 с.*
2. Макаревич Е.Р. *Лечение неосложненных и осложненных повреждений вращательной манжеты плеча. Дисс. ... д-ра мед. наук: 14.00.22.-Минск, 2003. -156 с.*
3. Прудников О.Е. *Повреждения вращающей манжеты плеча, сочетанные с повреждениями плечевого сплетения: Дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.22.-Новосибирск, 1995.-272 с.*

## АНАТОМИЯ ПЛЕЧЕВОГО ПОЯСА

Плечевой сустав – сложное анатомическое образование, предельно обеспечивающее функционирование верхней конечности как органа труда и самообслуживания. Это наиболее подвижный сустав, в тоже время он отличается наименьшей стабильностью. Устойчивость сустава в значительной степени обеспечена сухожильно-мышечным комплексом коротких ротаторов плеча. Патология которых проявляется двумя ведущими симптомами, а именно болью и ограничение активных движений в той, или иной степени. Понять причину вышеуказанных нарушений, дифференцировать патологию ротаторной манжеты от других негативных процессов и обосновать выбор способа лечения можно исходя из особенностей строения и функционирования плечевого сустава. На современном уровне плечевой сустав рассматривается как одно целое состоящее из пяти нераздельно функционирующих сочленений - три истинных сустава (*art. sternoclavicularis*, *art. claviculohumeralis*, *art. glenohumeralis*) и двух физиологических сочленений (*subacromialis* и *scapulothoracic*). Истинные суставы и физиологические соединения совместно обеспечивают координацию и плавность движений.

Скелет плечевого сустава состоит из ключицы, лопатки и проксимального отдела плечевой кости.

Ключица имеет S-образную форму, медиальный конец соединяется с грудиной, плоский латеральный конец сочленяется с акромиальным отростком лопатки. К проксимальному концу прикрепляются *m. sternocleidomastoideus* и *m. pectoralis major*, к дистальному *m. trapezius*, *m. deltoideus* (*pars claviculare*) и *m. subclavius* в средней части по нижней поверхности (рис.1).



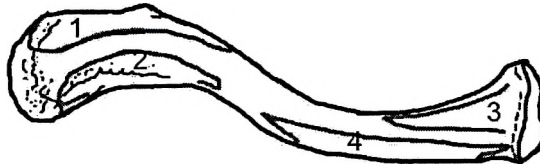


Рис.1. Схематическое изображение правой ключицы с местами прикрепления мышц (вид сверху): 1-*m. trapezius*, 2-*m. deltoideus (pars clavicularis)*, 3-*m. sternocleidomastoideus*, 4-*m. pectoralis major*.

Лопатка - плоская треугольная кость, имеет три края верхний, медиальный, латеральный и три угла верхний, нижний и латеральный. Латеральный угол расширяется и через шейку лопатки переходит в гленоид (*glenoidale*), имеющий вогнутую поверхность для сочленения с головкой плечевой кости. По верхнему краю имеется вырезка лопатки.

Задняя поверхность лопатки имеет поперечный гребень, или ость лопатки, которая отделяет надлопаточную и подлопаточную ямки. Ость лопатки латерально переходит в акромиальный отросток (*processus acromialis*) образуя с ним угол - *angulus acromialis*. Слегка вогнутой и гладкой передней поверхностью лопатка скользит по грудной клетке в время движения плеча, и это рассматривается как лопаточно-грудное сочленение. Клювовидный отросток (*processus coracoideus*) располагается на передне-верхней поверхности лопатки (рис.2).

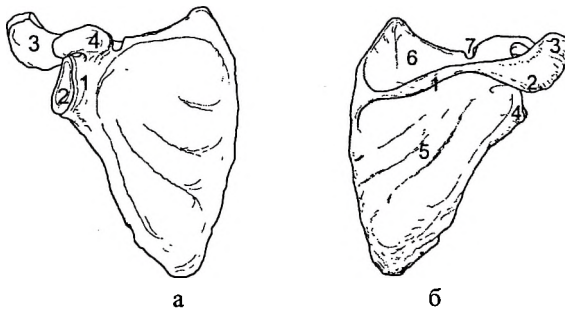


Рис.2. Схематическое изображение правой лопатки. Вид спереди (а): 1 - шейка лопатки, 2 - суставная поверхность гленоида, 3 - акромиальный отросток, 4 - клювовидный отросток. Вид сзади (б): 1 - ость лопатки, 2 - угол акромиона, 3 - акромиальный отросток, 4 - гленоид, 5 - подостная ямка, 6 - надостная ямка, 7 - вырезка лопатки.

К передней поверхности лопатки прикрепляются *m. serratus anterior*, *m. subscapularis*, *m. triceps brachii* (*caput longum*), *m. deltoideus* (*pars acromiale*), *m. biceps brachii* (*caput breve*), *m. coracobrachialis*, *m. pectoralis minor*.

На задней поверхности лопатки располагаются следующие мышцы: *m. trapezius*, *m. deltoideus* (*pars spinatus*), *m. triceps brachii* (*caput longum*), *m. teres minor*, *m. teres major*, *m. infraspinatus*, *m. rhomboideus*, *m. levator scapule*, *m. supraspinatus*, *m. omohyoideus*.

*M. biceps brachii* (*caput longum*) прикрепляется к надгленоидальному бугорку (рис.3).

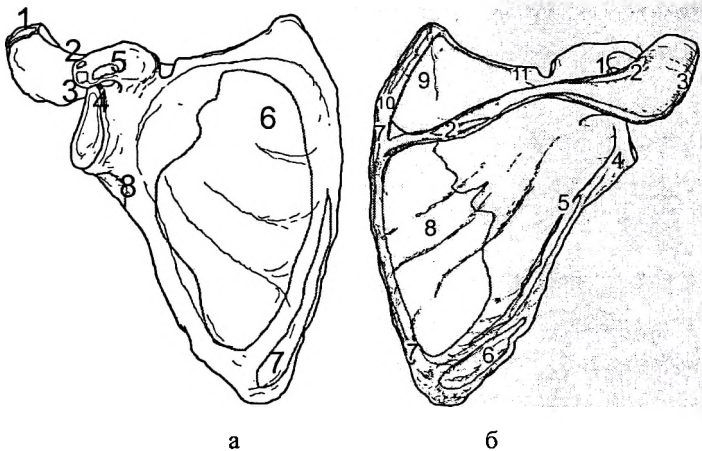
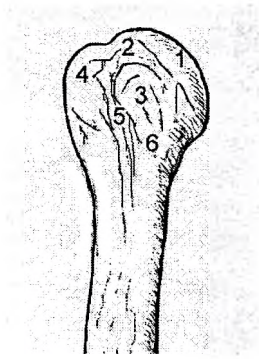


Рис.3. Схематическое изображение правой лопатки с местами прикрепления мышц. Вид спереди (а): 1 - *m. deltoideus* (*pars acromiale*), 2 - *m. biceps brachii* (*caput breve*), 3 - *m. coracobrachialis*, 4 - *m. biceps brachii* (*caput longum*), 5 - *m. pectoralis minor*, 6 - *m. subscapularis*, 7 - *m. serratus anterior*, 8 - *m. triceps brachii* (*caput longum*). Вид сзади (б): 1 - *m. biceps brachii* (*caput longum*), 2 - *m. trapezius*, 3 - *m. deltoideus* (*pars spinatus*), 4 - *m. triceps brachii* (*caput longum*), 5 - *m. teres minor*, 6 - *m. teres major*, 7 - *m. rhomboideus*, 8 - *m. infraspinatus*, 9 - *m. supraspinatus*, 10 - *m. levator scapule*, 11 - *m. omohyoideus*.

Головка плечевой кости обращена кверху, кнутри и кзади к гленоидальной ямке лопатки. Ниже головки находится анатомическая шейка плечевой кости. Под шейкой по передней поверхности малый бугорок, по наружной поверхности большой. Они отделены

межбугорковой бороздой в которой проходит сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча. Еще ниже лежит хирургическая шейка плеча и дельтовидная бугристость (рис.4).



*Рис.4. Схематическое изображение проксимального отдела правой плечевой кости. Вид спереди: 1 – головка плечевой кости, 2 – анатомическая шейка, 3 – малый бугорок, 4 – большой бугорок, 5 – межбугорковая борозда, 6 – хирургическая шейка.*

Грудино-ключичный сустав сформирован медиальным концом ключицы с рукояткой грудины и верхней поверхностью хряща первого ребра. Суставные поверхности отделены внутрисуставным фиброзно - хрящевым диском. Весь сустав изолирован капсулой, которая укреплена спереди и сзади передней и задней грудино-ключичными связками. Сустав усилен двумя дополнительными связками, межключичной и реберно-ключичной. Последняя, наиболее существенная структура стабилизации грудино-ключичного сустава (рис.5).

В укреплении сустава участвуют верхние волокна большой грудной мышцы, стернальная головка грудино-ключично-сосцевидной мышцы и в непосредственной близости – ключичная головка той же самой мышцы. Передняя и наружная яремные вены проходят ниже медиальной и латеральной границ грудино-ключично-сосцевидной мышцы, соответственно.

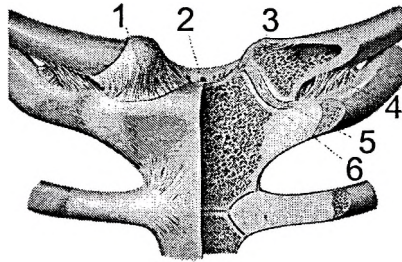


Рис.5. Грудино-ключичный сустав: 1 – *lig. sternoclaviculare ant.*, 2 – *lig. interclaviculare*, 3 – *discus articularis*, 4 – *lig. costoclaviculare*, 5 – *facies art. clavicularis*, 6 – *incisura art. sternalis* (no T. Lanz).

Ключично-акромиальный сустав - образован плоскими поверхностями дистального конца ключицы и акромиального отростка лопатки, капсулой, суставным диском, верхней и нижней ключично-акромиальными связками. Сустав в анатомическом отношении неустойчив, его укрепление совместно обеспечивают клювовидно-ключичные связки и дельтовидная мышца снизу и трапецевидная мышца сверху, а клинообразные суставные поверхности делает более конгруэнтными суставной диск.

Клювовидно-ключичные связки, находясь несколько в стороне от сустава, являются его стабилизаторами, они получили свое название по внешней форме, задне-внутренняя связка *lig. conoid* и передне-наружная *lig. trapezoid*. Эти связки находятся в плоскостях, почти перпендикулярных к друг другу (рис.6) и препятствуют верхней дислокации акромиального конца ключицы и избыточной ротации сустава, в значительно меньшей степени ограничивают переднее смещение. Ключично-акромиальная дислокация не может происходить без частичного или полного повреждения клювовидно-ключичных связок. Горизонтальную устойчивость обеспечивает комплекс капсулы сустава и ключично-акромиальных связок.

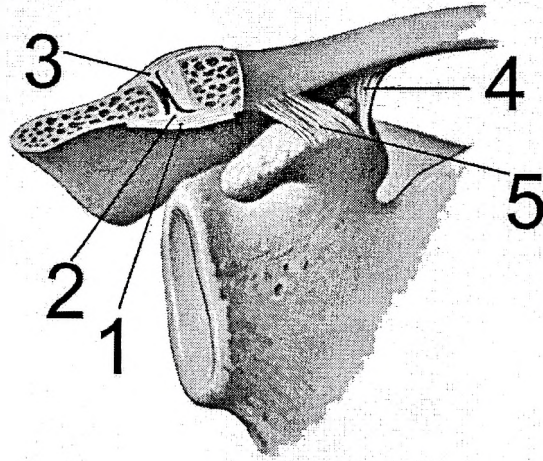


Рис. 6. Ключично-акромиальный сустав: 1 – lig. acromioclaviculare inf., 2 – discus articularis, 3 – lig. acromioclaviculare sup., 4 – lig. conoid, 5 – lig. trapezoid (no T. Lanz).

Плече-лопаточный сустав- многоосевой шаровидный сустав, который отличается сверхмобильностью и наименьшей стабильностью из всех суставов человеческого тела. Этот сустав образован соединением капсулы, головки плечевой кости (caput humeri), суставной поверхности гленоида (cavitas glenoidale), губы гленоида (labrum glenoidale), lig. glenohumerales, lig. glenohumerales med., lig. glenohumerales inf., lig. coracohumerales и стабилизирован сухожилиями мышц ротаторной манжеты и сухожилием длинной головки двуглавой мышцы плеча.

В переднем отделе сустава имеются три Z- образно расположенные связки. Эти связки подразделяются на верхнюю, среднюю и нижнюю, они обеспечивают устойчивость сустава совместно с активными стабилизаторами плеча. Верхняя lig. glenohumerales начинается от передне-верхней поверхности гленоида и присоединяется к вершине малого бугорка плечевой кости, ограничивая нижнее перемещение головки при отведении плеча, являясь вторичным ограничителем заднего вывиха. Средняя lig. glenohumerales проксимально прикрепляется к надгленоидному

бугорку и верхней части хрящевой губы, дистально прикрепляется к малому бугорку, чуть ниже сухожилия *m. subscapularis*. Ее роль заключается в ограничении наружной ротации при отведении верхней конечности до 45°. Связка является вторичным ограничителем переднего смещения головки плеча. Нижняя *lig. glenohumerale* начинается от нижнего полюса гленоида и прикрепляется несколько ниже средней *lig. glenohumerale*, ограничивает переднее смещение головки плеча при 90° отведения (рис.7).

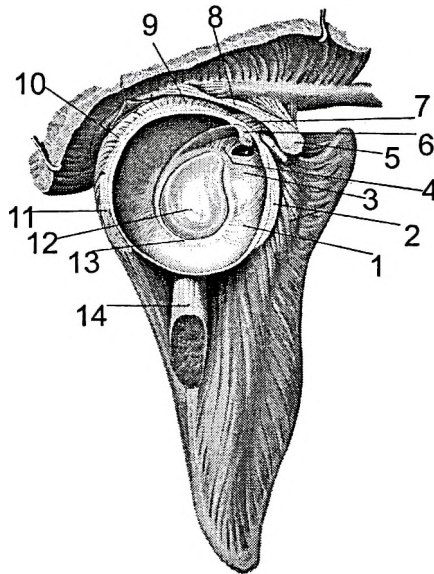


Рис.7. Внутрисуставные и внесуставные анатомические взаимоотношения (правый плечевой сустав, вид сбоку): 1 – *lig. glenohumerale inf.*, 2 – *m. subscapularis*, 3 – *lig. glenohumerale med.*, 4 – *lig. glenohumerale sup.*, 5 – *processus coracoideus*, 6 – сухожилие длинной головки *m. biceps brachii*, 7 – *lig. coracohumerale*, 8 – *lig. coracoacromiale*, 9 – *m. supraspinatus*, 10 – *m. infraspinatus*, 11 – *m. teres minor*, 12 – *facies glenoidale*, 13 – *labrum glenoidale*, 14 – *caput longum m. triceps* (по T. Lanz).

Клюво-плечевая связка – идет от основания клювовидного отростка лопатки к межбугорковому промежутку и препятствует нижней децентрации головки плеча (рис.8).



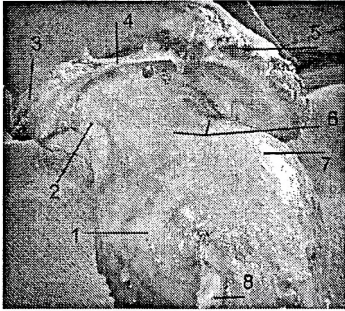


Рис.8. Макропрепарат плечевого сустава: 1 – проекция малого бугорка плечевой кости, 2 – клюво-плечевая связка, 3 – клювовидный отросток лопатки, 4 – клювовидно-акромиальная связка, 5 – место прикрепления дельтовидной мышцы к акромиальному отростку лопатки, (3,4,5 – клювовидно-акромиальная дуга), 6 – сухожилие надостной мышцы, 7 – проекция большого бугорка плечевой кости, 8 – сухожилие длинной головки бицепса.

Поперечная плечевая связка простирается от большого к малому бугоркам и способствует стабильности сухожилия длинной головки бицепса в межбугорковой борозде.

Капсула сустава – тонкая, легкорастяжимая и подвижная, не препятствует артикуляции плеча, но и не способствует устойчивости. Капсула присоединяется к анатомической шейке и имеет три отверстия. Наружное отверстие соединяется с сухожилием длинной головки бицепса, передне-верхнее с подлопаточной сумкой, передне-нижнее с подклювовидной сумкой (рис.9). В медиальном отделе сочленения, капсула присоединяется к шейке лопатки.

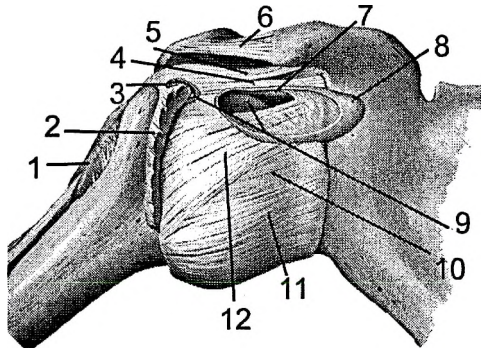


Рис.9. Плече-лопаточный сустав: 1 – bursa mucosa intertubercularis, 2 – m. subscapularis, 3 – bursa mucosa m. subscapularis, 4 – lig. glenohumerales sup., 5 – lig. coracohumeralis, 6 – lig. coracoacromialis, 7 – сухожилие длинной головки бицепса, 8 – bursa mucosa subcoracoidea, 9 – передние отверстия капсулы, 10 – капсула, 11 – lig. glenohumerales inf., 12 – lig. glenohumerales med.

Головка плечевой кости ограниченно контактирует с небольшой и почти плоской суставной впадиной лопатки. Головка находится под углом  $\approx 135^\circ$  к оси плечевой кости и углом в  $30^\circ$  к фронтальной плоскости (ретроверсия). Выпуклость головки плеча не строго шаровидная, она несколько уплощена в направлении изнутри кнаружи. Небольшая площадь соприкосновения, лишь 1/9 часть головки контактирует с суставной впадиной лопатки, объясняет значительную экскурсию плеча в ущерб устойчивости и требует дополнительных механизмов стабилизации.

Суставная впадина углублена и расширена фиброзно-хрящевой структурой, известной как губа гленоида (labrum glenoidale) она окружает ямку гленоида и выполняет следующие функции: увеличивает вогнутость суставной поверхности на 40-60%, увеличивает площадь соприкосновения с головкой плеча на 50%, является дополнительным местом прикрепления капсулы, связок и в какой-то степени сухожилий длинной головки бицепса и коротких ротаторов плеча (рис.10).

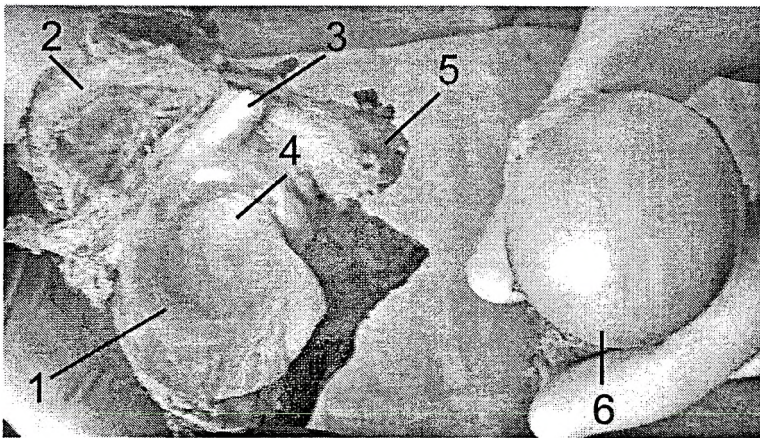


Рис.10. Макропрепарат. Несоответствие размеров суставной поверхности гленоида и головки плеча: 1 – фиброзно-хрящевая губа, 2 – акромиальный отросток лопатки, 3 – сухожилие длинной головки бицепса, 4 – суставная поверхность гленоида, 5 – клювовидный отросток лопатки, 6 – головка плечевой кости.



Ротаторная манжета представлена четырьмя мышцами надостной (m. supraspinatus), подостной (m. infraspinatus), малой круглой (m. teres minor) и подлопаточной (m. subscapularis). Все мышцы берут свое начало на лопатке и прикрепляются к бугоркам плечевой кости. Они стабилизируют головку плеча в суставной впадине лопатки, синхронизируют и координируют всех участников движения верхней конечности (рис.11).

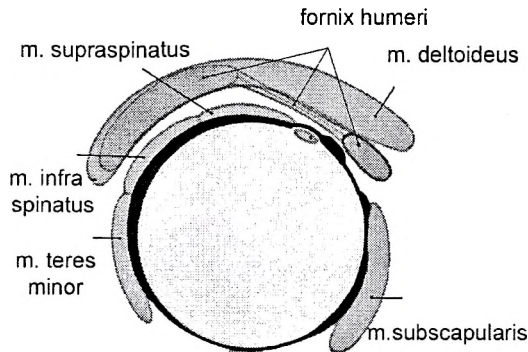


Рис. 11. Схематическое изображение манжеты плеча (по T. Lanz).

Проксимальная часть надостной мышцы находится в надостной ямке лопатки, дистальная часть проходит в ригидном туннеле, он образован сзади остью лопатки и акромиальным отростком, спереди клювовидным отростком лопатки, снизу гленоидом, сверху ключично-акромиальным сочленением и lig. coracoacromialis и крепится к передней части большого бугорка плечевой кости (рис.12).

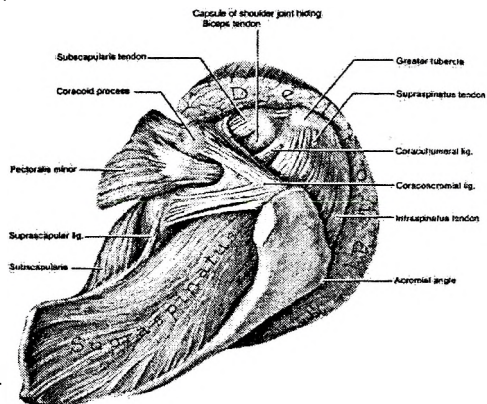


Рис.12. Расположение надостной мышцы. Вид сверху (по J. S. Sher).

Подостная мышца лежит в одноименной ямке лопатки и присоединяется к большому бугорку, позади сухожилия надостной мышцы. Малая круглая мышца отходит от нижне-наружного края лопатки и крепится к задней части большого бугорка плечевой кости. Подлопаточная мышца занимает почти всю переднюю поверхность лопатки и прикрепляется своим сухожилием к малому бугорку. Сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча отходит от надгленоидального бугорка и проходит под поперечной плечевой связкой в межбугорковой борозде (рис.13).

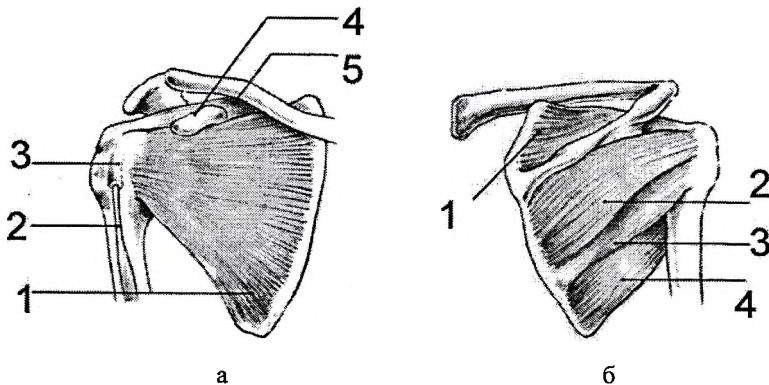


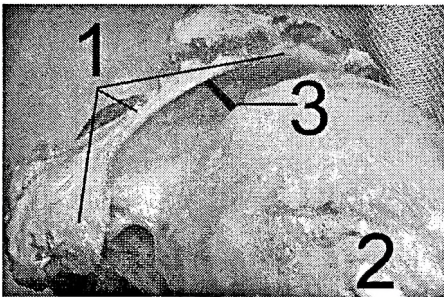
Рис.13. Схематическое изображение плече-лопаточного сустава. Вид спереди (а): 1 – подлопаточная мышца, 2 – сухожилие длинной головки бицепса, 3 – поперечная плечевая связка, 4 – клювовидный отросток, 5 – надостная мышца. Вид сзади (б): 1 – надостная мышца, 2 – подостная мышца, 3 – малая круглая мышца, 4 – большая круглая мышца (по F. W. Reckling).

Снаружи непосредственно с манжетой граничит поддельтовидно-подакромиальная сумка. Она занимает почти всю нижнюю поверхность дельтовидной мышцы и простирается под акромиальным отростком лопатки и клювовидно-акромиальной связкой к основанию клювовидного отростка.

Плечевой сустав закрыт сзади, снаружи и спереди дельтовидной мышцей. Она прикрепляется к ости лопатки сзади, к акромиальному отростку снаружи и к дистальной трети ключицы спереди. В

проксимальном отделе плечевой кости к наружной бугристости прикрепляется ее дистальный конец. Дельтовидная мышца - мощный аддуктор плеча. Она также помогает в сгибании при отведении плеча.

Подакромиально-поддельтовидно-плечевое сочленение - не истинное анатомическое а физиологическое. Оно образовано сверху нижней поверхностью акромиального отростка, клювовидно-акромиальной связкой, клювовидным отростком и подакромиально-поддельтовидной сумкой и формирует вогнутую структуру, получившую название свод плеча или клювовидно-акромиальная дуга. Ротаторная манжета, сухожилие длинной головки бицепса и головка плеча, снизу создают выпуклый компонент сочленения. Величина подакромиального пространства вариабельна и колеблется от 4,4 мм. до 1,3 см. Клювовидно-акромиальная дуга является пассивным стабилизатором головки плеча, ее функция заключается в обеспечении плавного скольжения головки плеча и верхне-передней, верхней и задне-верхней устойчивости сустава (рис.14).



*Рис.14 .Макропрепарат.  
Подакромиально-  
поддельтовидно-плечевое  
сочленение: 1 – клювовидно-  
акромиальная дуга, 2 – головка  
плеча, 3 – подакромиальное  
пространство.*

Основная функция лопаточно-грудного сочленения ориентировать суставную поверхность лопатки в оптимальном положении для обеспечение устойчивого исходного положения головки плеча и координируемого максимального движения верхней конечности. Пять мышц непосредственно управляют лопаткой (m. pectoralis minor, m.

serratus anterior, m. trapezius, m. rhomboideus, levator scapule) они действуют синхронно и способствуют плавному плече-лопаточному ритму (рис.15).

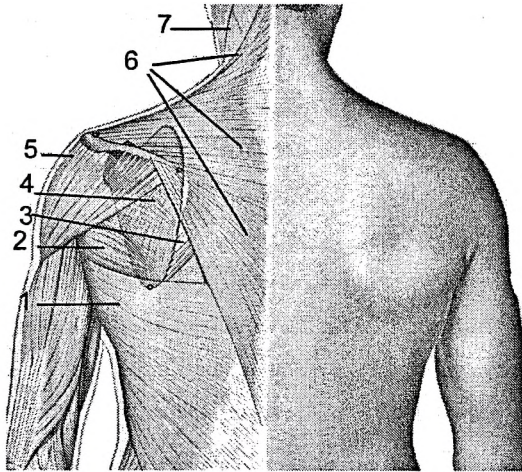


Рис.15. Мышцы спины: 1 - m. latissimus dorsi, 2 - m. teres minor, 3 - m. rhomboideus, 4 - m. infraspinatus, 5 - m. deltoideus, 6 - m. trapezius, 7 - m. levator scapule (по Т. Ланз).

Внутренний отдел лопаточной области кровоснабжается нисходящей ветвью поперечной артерии шеи. Кровоснабжение области лопатки и ротаторной манжеты осуществляется ветвями подключичной артерии. Надлопаточная артерия, ветвь поперечной артерии лопатки отходящей от тиро-цервикального ствола подключичной артерии. Надлопаточная артерия питает надостную и подостную мышцы.

Подмышечная артерия начинается на уровне латеральной границы первого ребра как продолжение подключичной артерии и отдает торакоакромиальную артерию. Она огибает верхнюю границу малой грудной мышцы, проникает к основанию клювовидного отростка лопатки, где делится на многочисленные ветви. Ключичная ветвь идет кверху к ключице. Акромиальная ветвь идет латерально ниже сухожилия малой грудной и питает область акромиального отростка. Дельтовидная ветвь

направляется дистально между дельтовидной и большой грудной мышцами.

Подлопаточная артерия снабжает мышцы лопатки и начинается в дистальной трети подмышечной артерии огибает шейку лопатки и достигает подостной ямки.

Передняя огибающая артерия начинается на уровне нижней границы подлопаточной мышцы и проходит сзади клювовидно-плечевой и короткой головки двуглавой мышцы плеча. Эта артерия ниже дельтовидной мышцы на уровне хирургической шейки плечевой кости, делится на восходящую и нисходящую ветви. Задняя огибающая плечевую кость артерия проходит сзади через четырехугольное пространство, вместе с подмышечным нервом огибает хирургическую шейку плеча (рис.16).

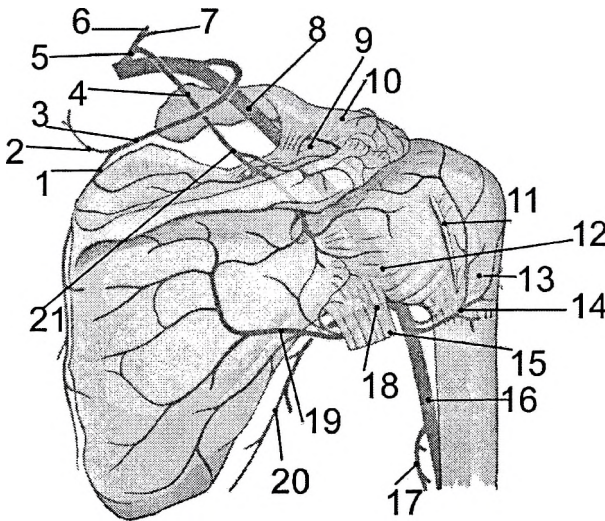


Рис.16. Кровоснабжение области плечевого сустава: 1 – r. descendens, 2 – r. ascendens, 3 – a. transversa colli, 4 – a. transversa scapulae, 5 – t. thyrocervicalis, 6 – a. thyroidea inf., 7 – a. cervicalis superficialis, 8 – a. subclavia, 9 – a. thoracoacromialis, 10 – r. acromialis, 11 – m. infraspinatus, 12 – a. axillaris, 13 – a. circumflexa humeri ant., 14 – a. circumflexa humeri post., 15 – caput longum m. triceps, 16 – a. brachialis, 17 – a. profunda brachii, 18 – a. subscapularis, 19 – a. circumflexa scapulae, 20 – a. thoracodorsalis, 21 – a. suprascapularis (no T. Lanz).



Эти артерии вместе с подлопаточной спереди, артерией огибающей лопатку и надлопаточной сзади, участвуют в питании капсулы плечевого сустава (рис.17).

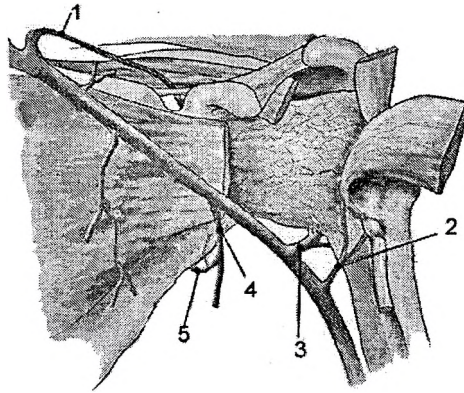


Рис.17. Сосуды участвующие в кровоснабжении капсулы плечевого сустава: 1 - *a. suprascapularis*, 2 - *a. circumflexa humeri ant.*, 3 - *a. circumflexa humeri post.*, 4 - *a. subscapularis*, 5 - *a. circumflexa scapulae* (no J.L. Andary).

Иннервация мышц плечевого сустава осуществляется надлопаточным нервом, который начинается от верхнего ствола плечевого сплетения (рис.18),

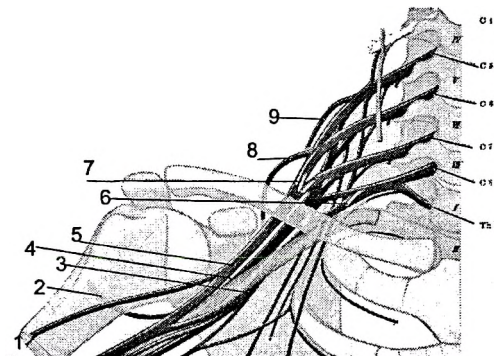


Рис.18. Схема плечевого сплетения: 1 - *n. musculocutaneus*, 2 - *n. axillaris*, 3 - *fasciculus medial.*, 4 - *fasciculus post.*, 5 - *fasciculus later.*, 6 - *n. thoracales ant.*, 7 - *n. subclavius*, 8 - *n. suprascapularis*, 9 - *n. dorsalis scapulae* (no T. Lanz).

проходит через надлопаточную вырезку под верхней поперечной связкой лопатки и иннервирует надостную мышцу. Далее продолжается вокруг латеральной границы ости лопатки, входит в подостную ямку и иннервирует подостную мышцу (рис.19).

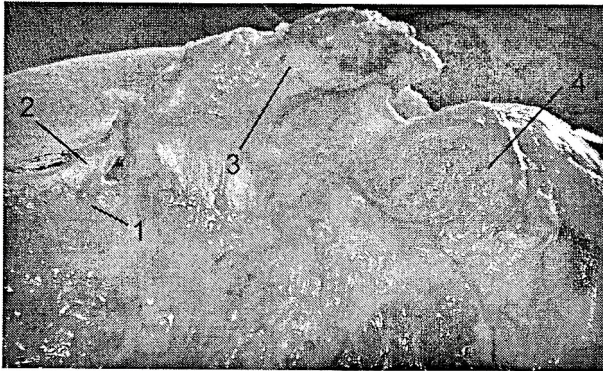


Рис.19. Макропрепарат лопатки, топография надлопаточного нерва, подлопаточная мышца удалена (вид спереди): 1 – надлопаточный нерв, 2 – верхняя поперечная связка лопатки, 3 – клювовидный отросток лопатки, 4 – задняя стенка подлопаточной сумки.

Подмышечный нерв выходит через четырехугольное пространство и делится на переднюю и заднюю ветви (рис.20).

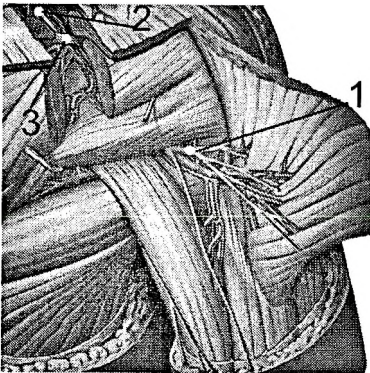


Рис.20. Иннервация задней области плеча: 1 - деление подмышечного нерва, 2- верхняя поперечная связка лопатки, 3 – надлопаточный нерв (по T. Lanz).

Задняя ветвь обеспечивает двигательную иннервацию малой круглой и задней порции дельтовидной мышцы и чувствительную иннервацию кожи над дистальной частью дельтовидной области. Передняя ветвь обеспечивает иннервацию передней части дельтовидной мышцы и иннервирует кожу над мышцей (рис. 21).

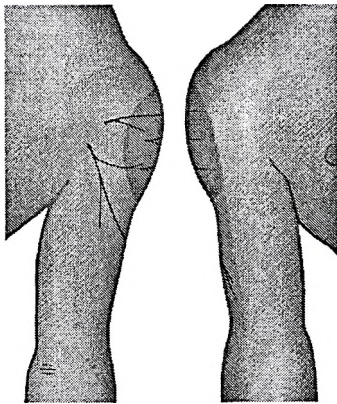


Рис.21. Кожная иннервации области плечевого сустава, регионы иннервации *n. cutaneus brachii n. axillaries* (no T. Lanz).

При выполнении хирургических вмешательств необходимо учитывать некоторые особенности топографии этого региона для предупреждения ятрогенных повреждений.

Когда вмешательство выполняется в области гленоида, сухожилия подлопаточной мышцы, ключично-акромиального сустава, дистального конца ключицы или клювовидного отростка, нервы и сосуды гораздо менее уязвимы, если плечо приведено к грудной стенке. Когда плечо отведено до 90° и более, нервно-сосудистые структуры лежат непосредственно под клювовидным отростком и вероятность их повреждения увеличивается. Мышечно-кожный нерв проходит на 2 см. ниже клювовидного отростка иннервирует двуглавую мышцу плеча и клюво-плечевую. Операция, требующая остеотомии клювовидного



отростка и тракции мышц им иннервируемых может привести к повреждению этого нерва (рис.22, 23).

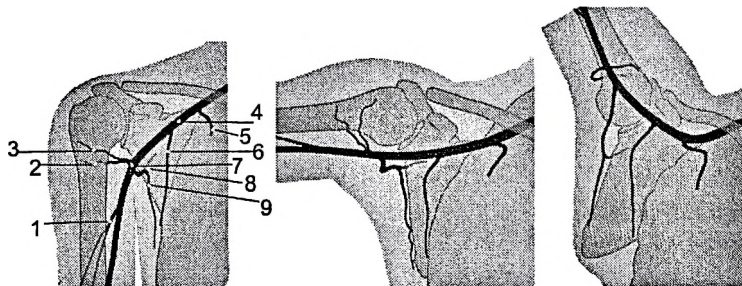
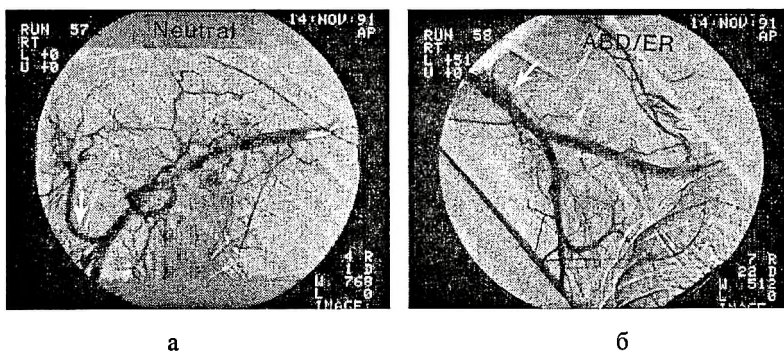


Рис.22. Изменение топографии сосудов в зависимости от положения плеча: 1 – *a. profunda brachii*, 2 – *a. circumflexa humeri post.*, 3 – *a. circumflexa humeri ant.*, 4 – *a. axillaris*, 5 – *a. thoracoacromialis*, 6 – *a. thoracalis lateralis*, 7 – *a. subscapularis*, 8 – *a. circumflexa scapulae*, 9 – *a. thoracodorsalis* (no T. Lanz).



а

б

Рис. 23. Вазограммы области плечевого сустава в физиологическом покое верхней конечности (а) и отведении (б) (no G.M. McCluskey).

При операциях на задне-наружном отделе сустава нужно принимать во внимание то, что тракция надостной или подостной мышц может вызвать повреждение надлопаточного нерва. Чтобы избежать повреждения подмышечного нерва, дельтовидная мышца не должна быть разволокнена более чем на 7 см. дистальнее боковой поверхности акромиального отростка.

Имеется несколько вариантов расположения задней огибающей артерии (рис.24).

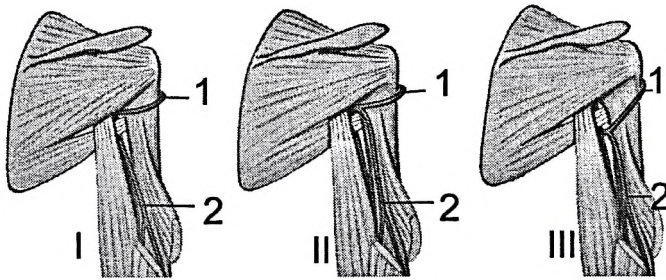


Рис.24. Варианты топографии: 1 - *a. circumflexa humeri post.*, 2 - *a. profunda brachii*. I – вариант составляет 77%, II – 7%, III – 16%. (no T. Lanz).

Подмышечный нерв и задняя огибающая артерия плеча проходят через четырехугольное пространство. Границами этой области являются: латерально диафиз плечевой кости, медиально длинная головка трехглавой мышцы плеча, сверху малая круглая и снизу большая круглая мышца.

Артерия огибающая лопатку находится кпереди от треугольного пространства и идет к латеральному краю лопатки под малой круглой мышцей. Треугольное пространство расположено кнутри от четырехугольного и ограничено снизу большой круглой мышцей, сверху малой круглой и длинной головкой трехглавой мышцы плеча снаружи (рис.25).

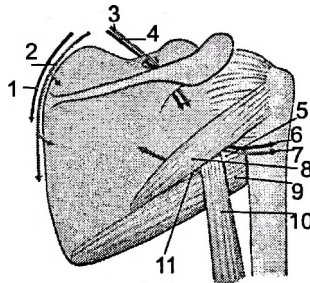


Рис.25. Топография заднего отдела плече-лопаточного сустава: 1 – *n. dorsalis scapulae*, 2 – *r. descendens vas. transversa colli*, 3 – *vasa transversa scapulae*, 4 – *n. suprascapularis*, 5 – *spatium quadrangulare*, 6 – *n. axillaris*, 7 – *vasa circumflexa humeri posterior*, 8 – *m. teres minor*, 9 – *m. teres major*, 10 – *caput longum m. triceps*, 11 – *spatium triangulare* (no T. Lanz).

Вскрытие полости плечевого сустава необходимо осуществлять разрезами, параллельными волокнам сухожилий манжеты, для предотвращения пересечения горизонтально расположенных в капсуле сосудов (рис. 26).

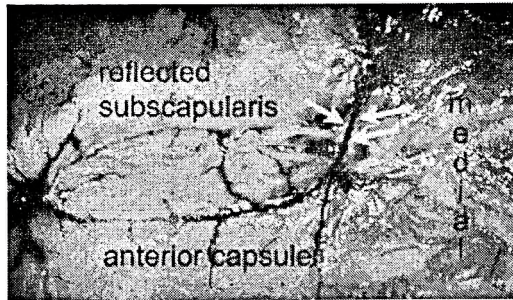


Рис. 26. Макропрепарат передней стенки капсулы плечевого сустава подготовленный по методике W. Spalteholz. Сосуд (стрелка) отходит от подлопаточной артерии и перфорирует переднюю стенку капсулы плечевого сустава, сосуд расположен горизонтально (по J.L. Andary).

Для предупреждения аваскулярного некроза, вмешательства на большом бугорке плечевой кости необходимо проводить бережно и атравматично с учетом того, что питающий сосуд проникает к бугорку с наружной стороны по направлению снизу вверх. Foramen nutriceum располагается в зоне до 20 мм. наружной поверхности головки плечевой кости (рис.27).

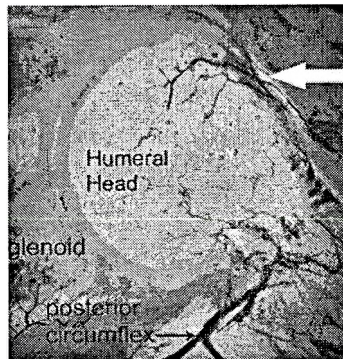


Рис. 27. Корональный срез головки плечевой кости и гленоида по методике W. Spalteholz. Питающий сосуд (стрелка) в основании большого бугорка (по J.L. Andary).

## Литература

1. Атлас анатомии человека: в 4 т./ Р.Д. Синельников.- М.: Медицина, 1967.-Т.1: Учение о костях, суставах, связках и мышцах.-460с.
2. Атлас по анатомии человека: в 3 ч./ В. Шпальтегольц.- Москва: Типо-литография Т-ва И.Н. Кушнеров и К°, 1909.
3. Краснов А.Ф., Ахмедзянов Р.Б. // Вывихи плеча. - М.: Медицина, 1982.-160с.
4. Крупко И.Л. Плече-лопаточный периартрит // Руководство по травматологии и ортопедии.-Книга II.-Ортопедия.-Л.: Медицина, 1975.-С.200-222.
5. Прудников О.Е. К вопросу дифференциальной диагностики пораженного вращающей манжеты плеча и неврологических расстройств в области плечевого сустава // Журнал невропатологии и психиатрии.-1992.-Т.92, №3.-С.19-23.
6. Садригайло Л.И. // Анатомо-клинический атлас по невропатологии.-Мн.: Высшейшая школа, 1978.-270 с.
7. Юмашев Г.С., Епифанов В.А. Повреждения в области плечевого сустава // Оперативная травматология и реабилитация больных с повреждением опорно-двигательного аппарата.-М.: Медицина, 1983.-С.88-97.
8. Anatomical composition of the anterior shoulder joint capsule. A cadaver study on 12 glenohumeral joints / I. Kolts, L.C. Busch, H. Tomusk e.a.// Ann. Anat.- 2001.-Vol.183,№1.-P.53-59.
9. Anatomy and relationships of the suprascapular nerve: anatomical constraints to mobilization of the supraspinatus and infraspinatus muscles in the management of massive rotator-cuff tears / J.P. Warner, R.J. Krushell, A. Masquelet, C. Gerber // J. Bone Joint Surg.- 1992.- Vol.74-A, №1.-P.36-45.
10. Anatomy of the scapulothoracic articulation / G.R. Jr. Williams, M. Shakil, J. Klimkiewicz, J.P. Iannotti // Clin. Orthop.-1999.-№359.-P.237-246.
11. Andary J.L., Petersen S.A "Supplementary Material". www.jbjs.org CD-ROM 781-449-9780.J. Bone Joint Surg.- 2002.- Vol.84-A,№ P.2258-2265 andary@cableone.net.
12. Bennett WF. Subscapularis, medial, and lateral head coracohumeral ligament insertion anatomy. Arthroscopic appearance and incidence of "hidden" rotator interval lesions // Arthroscopy.- 2001.-Vol.17, №2.-P.173-180.
13. Chansky H.A., Iannotti J.P. The vascularity of the rotator cuff // Clin.Sports Med.- 1991.-Vol.10,№4.-P.807-822.
14. Clark J.M., Harryman D.T. Tendons, ligaments, and capsule of the rotator cuff. Gross and microscopic anatomy // J. Bone Joint Surg.-1992.-Vol. 74- A, №5.-P. 713-725.
15. Duranthon L.D., Gagey O.J. Anatomy and function of the subdeltoid bursa // Surg. Radiol. Anat.- 2001.-Vol.23, №1.-P.23-25.
16. Edelson J.G., Taitz C. Anatomy of the coraco-acromial arch. Relation to degeneration of the acromion // J. Bone Joint Surg.-1992.-Vol. 74- B, №4.-P. 589-594.
17. Edelson J.G., Taitz C., Grishkan A. The coracohumeral ligament anatomy of a substantial but neglected structure // J. Bone Joint Surg.-1991.-Vol. 73- B, №1.-P. 150-153.
18. Edelson J.G., Zucerman J., Herschkovitz I. Os acromiale: anatomy and surgical implications // J. Bone Joint Surg.-1993.-Vol. 75- B, №4.-P. 551-555.
19. Gerber C., Schneeberger A.G., Vinh T.S. The arterial vascularization of the humeral head. An anatomical study // J. Bone Joint Surg.-1990.-Vol. 72- A, №10.-P. 1486-1494.
20. Is there any effect of suprascapular notch type in iatrogenic suprascapular nerve lesions? An anatomical study/ M. Urguden, H. Ozdemir, B Donmez e.a. // Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.- 2004.-Vol.12, №3.-P.241-245.
21. Jerosch J., Muller T., Castro W.H. The incidence of rotator cuff rupture. An anatomic study // Acta Orthop.Belg.-1991.-Vol.57, №2.-P.124-129.

22. Kelly I.G. *The Practice of Shoulder Surgery*. - London, Butterworth-Heinemann Ltd, 1993. - 358 p.
23. Lantz T., Wachsmuth W. *Praktische ANATOMIE. ARM.* - Berlin, Verlag von Julius Springer, 1935. - 276 s.
24. Macroscopical anatomy of the so-called "rotator interval". A cadaver study on 19 shoulder joints / I. Kolts, L.C. Busch, H. Tomusk e.a. // *Ann. Anat.* - 2002. - Vol.184, №1. - P.9-14.
25. McCluskey G. M. III, Dellaero D. T. *Special Issues in Athletes // Orthopaedic Knowledge Update: Shoulder and Elbow.* - 1997. - Chapter 12. - P. 101-110.
26. Microcirculation associated with degenerative rotator cuff lesions. In vivo assessment with orthogonal polarization spectral imaging during arthroscopy of the shoulder / P. Biberthaler, E. Wiedemann, A. Nerlich e.a. // *J. Bone Joint Surg.* - 2003. - Vol.85-A, №3. - P.475-480.
27. Normal anatomy and pathological conditions of subscapular muscle: US findings compared with surgery / A. Iovane, M. Midiri, T.V. Bartolotta e.a. // *Radiol. Med. Torino.* - 2001. - Vol.101, №4. - P.260-264.
28. Sher J. S. *Anatomy, Function, Pathogenesis, and Natural History of Rotator Cuff Disorders // Orthopaedic Knowledge Update: Shoulder and Elbow.* - 1997. - Chapter 14. - P. 123-133.
29. The anatomy and histology of the rotator interval capsule of the shoulder / B.J. Cole, S.A. Rodeo, S.J. O'Brien e.a. // *Clin. Orthop.* - 2001. - №390. - P.129-37.
30. The geometry of the humeral head and the design of prostheses / S.N.J. Roberts, A.P.J. Foley, H.M. Swallow // *J. Bone Joint Surg.* - 1991. - Vol. 73- B, №4. - P. 647-650.
31. Vascular endothelial growth factor (VEGF) expression in the subacromial bursa is increased in patients with impingement syndrome / K. Yanagisawa, K. Hamada, M. Gotoh e.a. // *J. Orthop. Res.* - 2001. - Vol.19, №3. - P.448-55.
32. Volk A.G., Vangsness C.T. Jr. *An anatomic study of the supraspinatus muscle and tendon // Clin. Orthop.* - 2001. - №384. - P.280-5.
33. Watson M. *Practical shoulder surgery // By Grune & Stratton, LTD.* - 1985. - 261 p.
34. Zhu Q., Katsuya N. *Normal anatomy and related pathological changes of shoulder on MRI // Zhonghua Wai Ke Za Zhi.* - 2000. - Vol.38, №4. - P.259-262.
35. Zlatkin M.B. *MRI of the shoulder // Raven Press, Ltd., New York, 1991.* - 174 p.



## БИОМЕХАНИКА ПЛЕЧЕВОГО ПОЯСА

Суставы плечевого пояса функционируют как один трехосный сустав, имеющий четыре степени свободы.

Первая степень свободы, движения происходят вокруг передне-задней оси (I), осуществляется отведение и приведение. Отведение до  $180^\circ$ , приведение реализуется в комбинации с разгибанием или со сгибанием и может достигать  $45-60^\circ$ .

Вторая степень свободы, движения происходят вокруг поперечной оси (II), осуществляется сгибание и разгибание. Угол сгибания составляет  $180^\circ$ , разгибания  $50-60^\circ$ .

Третья степень свободы, движения происходят вокруг продольной оси верхней конечности (III), осуществляется наружная и внутренняя ротация. Внутренняя ротация до  $110^\circ$ , наружная ротация до  $70-80^\circ$ .

Четвертая степень свободы (результатирующая), движения совершаются вокруг комбинации трех вышеперечисленных осей (IV), осуществляется ротация, сгибание и разгибание при отведении верхней конечности.

Круговое вращение (circumductio) это комбинация движений вокруг трех осей. Когда вращение осуществляется с максимальной амплитудой, верхняя конечность рисует в пространстве неправильный конус. Траектория движения конуса кругового движения последовательно проходит через разные сектора в пространстве начиная с нейтрального положения (рис.28).

В отведении верхней конечности самую важную роль играет синергизм дельтовидной и надостной мышц. Остальные мышцы манжеты необходимы для эффективного действия этой двигательной пары.

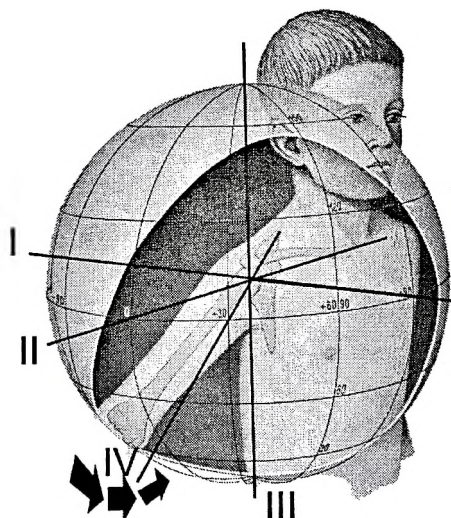


Рис. 28. Конус кругового движения и оси движения верхней конечности (по T. Lantz).

Вначале отведения, тангенциальная составляющая часть  $St$  (силы надостной мышцы  $FS$ ) сравнительно больше чем составляющая часть  $Dt$  (силы дельтовидной мышцы  $FD$ ), но ее рычаг короткий. Радиальная составляющая  $Sr$ , фиксирует головку плеча к суставной впадине лопатки и предотвращает верхнюю децентрацию под действием составляющей части  $Dr$  (дельтовидной мышцы) (рис. 29).

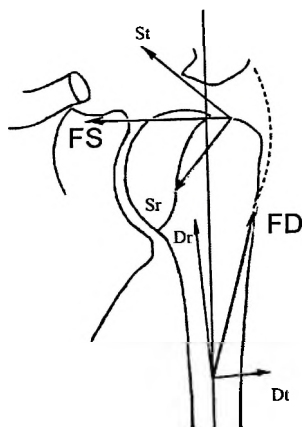


Рис. 29. Схема начальной фазы отведения (по F. Poilleux).

Таким образом, надостная мышца играет функцию фиксации и стабилизации головки плеча в суставной впадине лопатки и создает центр вращения. Совместно с дельтовидной мышцей участвует в процессе отведения (участвуя в одиночестве, быстро устает). В итоге, действие надостной мышцы на процесс отведения одновременно влияет качественно (стабилизация сустава) и количественно (усиливает отведение и его выносливость).

Функционально-двигательная пара формирует мощную силу, которая начинает отведение, в плече-лопаточном суставе. Незначительную роль играет двуглавая мышца плеча. При достижении верхней конечностью угла в  $45^{\circ}$ -  $60^{\circ}$  к отведению добавляется компонент наружной ротации (подостная мышца и малая круглая), который оптимизирует суставные поверхности. При этом к отведению и наружной ротации добавляется умеренное сгибание (ключичная часть дельтовидной мышцы, клювов-плечевая и ключичная часть большой грудной). Верхняя конечность достигает  $90^{\circ}$  отведения или горизонтального уровня, и это называется физиологическим отведением (рис. 30).

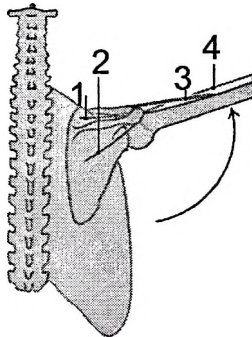


Рис. 30. Физиологическое отведение: 1 - *m. supraspinatus*, 2 - *m. infraspinatus*, 3 - *m. deltoideus pars acromialis*, *m. deltoideus pars clavicularis*, 4 - *m. biceps brachii* (no N. Larz).

Начиная с этого уровня к движению в плече-лопаточном суставе присоединяется движение в лопаточно-грудном сочленении с участием



грудино-ключичного и ключично-акромиального суставов. Образуется двигательная пара в лопаточно-грудном соединении, участниками которой являются трапецевидная и передняя зубчатая мышцы. Они фиксируют на грудной клетке лопатку, смещают ее вперед и кнаружи, подтягивают и наклоняют ее вверх. Отведение верхней конечности достигает  $130^{\circ}$ - $150^{\circ}$  и приостанавливается за счет сопротивления приводящих мышц (широчайшая мышца спины и большая грудная) (рис. 31).

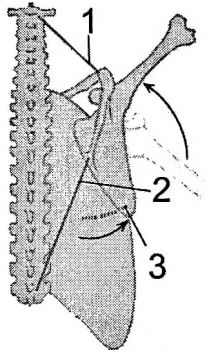


Рис. 31. Отведение с участием лопаточно-грудного сочленения: 1 - *m. trapezius pars descendens*, 2 - *m. trapezius pars ascendens* 3 - *m. serratus ant.* (no T. Lanz).

Для достижения верхней конечностью вертикального положения, необходимо участие позвоночника и окружающих его мышц *m. erector spinae* (рис. 32).

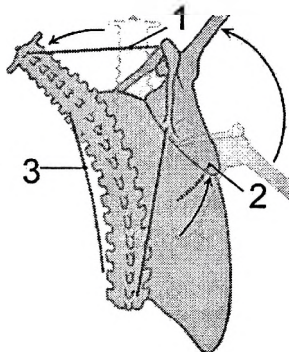


Рис. 32. Заключительная фаза процесса отведения верхней конечности: 1 - *m. trapezius pars descendens*, 2 - *m. serratus ant.*, 3 - *m. erector spinae* (no T. Lanz).

Деление отведения по началу включения в процесс элевации тех или иных суставов и групп мышц является условным. Движение плечевого пояса заканчивается плавно. В конце процесса отведения все мышцы находятся в сокращенном виде.

В приведении верхней конечности участвуют большая круглая мышца, широчайшая мышца спины, большая грудная и ромбовидная мышцы. Большая грудная и ромбовидная мышцы действуют как синергисты. Такое действие необходимо для приведения. Если сокращается только большая грудная мышца, верхняя конечность сопротивляется, происходит ротация лопатки вокруг ее фронтальной оси, суставная впадина ориентируется вверх и действие большой круглой мышцы аннулируется. Ромбовидная мышца своим сокращением противодействует ротации лопатки и позволяет большой круглой участвовать в движении. При сокращении сильной широчайшей мышцы спины головка плеча имеет тенденцию к смещению вниз. Одновременное сокращение длинной головки трехглавой мышцы плеча, нейтрализует смещение, за счет собственного стремления к верхней децентрации (рис. 33).

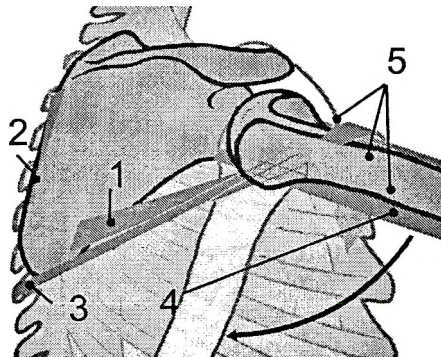


Рис. 33. Приведение верхней конечности: 1 – *m. teres major*, 2 – *m. rhomboideus*, 3 – *m. latissimus dorsi*, 4 – *m. triceps caput longum*, 5 – *m. pectoralis major* (по T. Lanz).

Сгибание верхней конечности в пределах (от 0° до 60°) осуществляют ключичная часть дельтовидной мышцы, клюво-плечевая и

ключичная часть большой грудной мышцы. В этом периоде сгибание в плече-лопаточном суставе ограничивается натяжением клювов-плечевой связки и сопротивлением подостной, малой и большой круглых мышц. В пределах ( $60^{\circ}$ - $120^{\circ}$ ) сгибание продолжается за счет перемещения лопатки, участвуют трапецевидная и передняя зубчатая мышцы. При сгибании более  $120^{\circ}$  участвует поясничный отдел позвоночника, *m. erector spinae*.

Разгибание верхней конечности в плече-лопаточном суставе происходит за счет подлопаточной мышцы, большой и малой круглых мышц, широчайшей мышцы спины и остистой части дельтовидной мышцы. Дополняет плече-лопаточный сустав движение лопаточно-грудного сочленения, в котором участвуют трапецевидная и ромбовидная мышцы (рис.34).

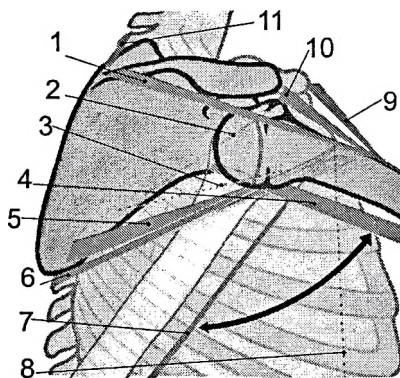


Рис. 34. Сгибание и разгибание верхней конечности: 1 - *m. deltoideus pars spinata*, 2 - *m. subscapularis*, 3 - *m. teres minor*, 4 - *m. triceps caput longum*, 5 - *m. teres major*, 6 - *m. latissimus dorsi pars sup.*, 7 - *m. latissimus dorsi pars inf.*, 8 - *m. pectoralis major pars abdominalis*, 9 - *m. coracobrachialis*, 10 - *m. deltoideus pars clavicularis*, 11 - *m. trapezius* (no T. Lanz).

Ротация верхней конечности происходит за счет коротких и длинных ротаторов плеча. Короткий внутренний ротатор подлопаточная мышца и длинные внутренние ротаторы большая грудная, большая круглая и широчайшая мышца спины выполняют внутреннее вращение верхней конечности. Действие основных мышц дополняют ключичная часть дельтовидной мышцы и двуглавая мышца плеча (рис.35).

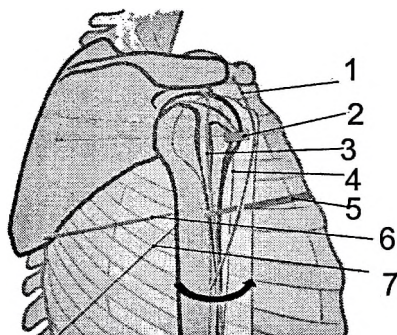


Рис. 35. Схема внутренней ротации верхней конечности: 1 – *m. deltoideus, pars clavicularis*, 2 – *m. subscapularis*, 3 – *m. biceps brachii caput longum*, 4 – *m. biceps brachii caput breve*, 5 – *m. pectoralis major*, 6 – *m. teres major*, 7 – *m. latissimus dorsi* (no T. Lanz).

Вращения в плечевом суставе не хватает, чтобы завершить общую внутреннюю ротацию верхней конечности, для этого необходимо участие лопатки. Внутреннюю ротацию верхней конечности увеличивают за счет движения лопатки малая грудная мышца и передняя зубчатая.

Наружную ротацию осуществляют короткие наружные ротаторы плеча подостная и малая круглая мышцы. В сравнении с мощными и многочисленными внутренними ротаторами, наружные являются слабыми, поэтому их действие дополняет надостная мышца, остистая часть дельтовидной мышцы и длинная головка трехглавой мышцы плеча (рис.36).

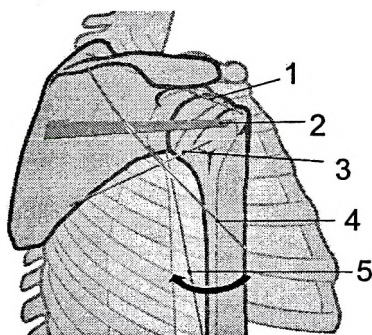


Рис. 36. Схема наружной ротации плеча: 1 – *m. supraspinatus*, 2 – *m. infraspinatus*, 3 – *m. teres minor*, 4 – *m. deltoideus pars spinata*, 5 – *m. triceps caput longum* (no T. Lanz).

При движении в лопаточно-грудном сочленении наружное вращение усиливают ромбовидная и трапецевидная мышцы.

Знание биомеханики плечевого сустава является базисом для выполнения рациональных, современных восстановительных операций. В будущем, наши настоящие, отчасти чисто механические взгляды на динамику плечевого пояса изменятся. Применение компьютерных статических и динамических трехмерных моделей плечевого пояса расширят наши представления о активности мышц в нейтральном положении верхней конечности и во время движения в совокупности с нервно-мышечной обратной связью и будут способствовать прогрессу хирургии плеча.

### Литература

1. Beynmon B. D., Nichols C. E., Novotny J. E. *Shoulder Kinematics and Kinesiology // Orthopaedic Knowledge Update: Shoulder and Elbow.-1997.- Chapter 4. P. 31-36.*
2. *Biomechanical analysis of tendon transfers for massive rotator cuff tears / D.J. Magermans, E.K. Chadwick, H.E. Veeger e.a. // Clin. Biomech.- 2004.- Vol.10, №4.- P. 350-357.*
3. *Biomechanical study of the ligamentous system of the acromioclavicular joint / K. Fukuda, E. V. Craig, K.-N. An e.a. // J. Bone Joint Surg.-1986.-Vol. 68-A, № 3.-P. 434-440.*
4. *Burke W.S., Vangsness C.T., Powers C.M. Strengthening the supraspinatus: a clinical and biomechanical review // Clin. Orthop.- 2002.- №402.-.- P. 292-298.*
5. *Clarification of the role of the supraspinatus muscle in shoulder function / S.M. Howell, A.M. Imobersteg, D.H. Seger, P.J. Marine // J. Bone Joint Surg.-1986.-Vol. 68-A, № 3.-P. 398-404.*
6. *Glenohumeral mechanics: a study of articular geometry, contact, and kinematics / R. Kelkar, V.M. Wang, E.L. Flatow e.a. // J. Shoulder Elbow Surg.- 2001.- Vol.10, №1.- P. 73-84.*
7. *Gohlke F. Biomechanics of the shoulder // Orthopade.- 2000.- Vol.29,№10.-P. 834-844.*
8. *Högfors C., Sigholm G., Herberts P. Biomechanical model of the human shoulder – 1. Elements // J. Biomechanics.-1987.-№20.-P.157-166.*
9. *Isokinetic and isometric measurement of strength of external rotation and abduction of the shoulder / J.R. Kuhlman, J.P. Iannotti, M. Kelly e.a. // J. Bone Joint Surg.-1992.-Vol. 74-A, № 9.-P. 1320-1333.*
10. *Kelly I.G. The Practice of Shoulder Surgery.- London, Butterworth-Heinemann Ltd, 1993.- 358 p.*
11. *LANZ T., WACHSMUTH W. PRAKTISCHE ANATOMIE. ARM. – BERLIN, VERLAG VON JULIUS SPRINGER, 1935. – 276 S.*
12. *Lee S.B., An K.N. Dynamic glenohumeral stability provided by three heads of the deltoid muscle // Clin. Orthop.- 2002.-№400.- P. 40-47.*

13. Changes in the moment arms of the rotator cuff and deltoid muscles with abduction and rotation / J. Otis, C.C. Jiang, M.G.E. Peterson e.a. // *J. Bone Joint Surg.*-1994.- Vol. 76-A, № 5.-P. 667-676.
14. Poilleux F. Schémas commntés de mécanique humaine // *Physiologie articulaire.- Fascicule I* edition 4 Librairie Maloine S.A. 27, Rue De L'école-De-Médecine-Paris.- 1988.-80 p.
15. Pratt N.E. Anatomy and biomechanics of the shoulder // *J. Hand. Ther.*- 1994.- Vol.7,№2.-P. 65-76
16. Quantitation of in situ contact areas at the glenohumeral joint: a biomechanical study / L.J. Soslowsky, E.L. Flatow, L.U. Bigliani e.a. // *J. Orthop. Res.*- 1992.- Vol.10, №4.- P. 524-534.
17. Release of the coracoacromial ligament can lead to glenohumeral laxity: a biomechanical study / T.Q. Lee, A.D. Black, J.E. Tibone, P.J. McMahon // *J. Shoulder Elbow Surg.*- 2001.- Vol.10, №1.- P. 68-72.
18. Roles of deltoid and rotator cuff muscles in shoulder elevation / J. Liu, R.E. Hughes, W.P. Smutz e.a. // *Clin. Biomech.* -1997.- Vol.10, №1.- P. 32-38.
19. Tetro A. M., Yamaguchi K. Relevant Anatomy and Biomechanics of the Shoulder Joint // *Orthopaedic Knowledge Update: Shoulder and Elbow* .-1997.- Chapter 5. P. 37-46.
20. The effect of arm position and capsular release on rotator cuff repair. A biomechanical study / J.D. Zuckerman, J.M. Leblane, J. Choueka, F. Kummer // *J. Bone Joint Surg.*-1991.-Vol. 76-B, №35.-P. 402-405.
21. The role of the rotator interval capsule in passive motion and stability of the shoulder / D.T. Harryman, J.A. Sidles, S.L. Harrus, F.A. Matsen // *J. Bone Joint Surg.*-1992.- Vol. 74-A, № 1.-P. 53-66.
22. Warner J.J.P., McMahon P.J. The role of the long head of the biceps brachii in superior stability of the glenohumeral joint // *J. Bone Joint Surg.*-1995.-Vol. 77-A, № 3.-P. 366-372.
23. Watson M. Practical shoulder surgery // By Grune &Stratton, LTD.-1985.-261 p.
24. Wulker N. Omarthrosis // *Orthopade.* - 2000.- Vol.29,№10.-P. 909-916.
25. Zlatkin M.B. MRI of the shoulder // Raven Press, Ltd., New York, 1991.-174 p.

## **КЛИНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА**

Прежде чем приступить к осмотру пациента, необходимо тщательно собрать анамнез. В значительном количестве случаев можно заподозрить нарушения в ротаторной манжете плеча на основе хронологического изучения начала, развития и прогрессирования патологии.

При этом необходимо обратить внимание на следующее

- **Возраст больного** - больные с травматическим генезом патологии чаще в возрасте до 40 лет с явной травмой в анамнезе, пациенты с дегенеративным генезом патологии ротаторной манжеты плеча в подавляющем большинстве случаев в возрасте 40 лет и более.
- **Профессия или род занятий** - у лиц профессия которых требует постоянных физических нагрузок с отведением и сгибанием верхней конечности можно заподозрить хроническую травматизацию манжеты.
- **Механизм повреждения** - острая травма, падение на плечевой или локтевой сустав, удар в область плечевого сустава часто сопровождаются повреждением сухожилий манжеты и почти всегда повреждение ротаторной манжеты сопутствует травматическому вывиху плеча. Резкий взмах или движение рукой при попытке сохранить равновесие, вырвать из земли сорняк или бросить камень, иногда длительная, однообразная, тяжелая физическая работа приводит к повреждению дегенеративно измененного сухожилия.
- **Наличие травмы в прошлом** – изменения костных составляющих плечевого сустава могут привести к вторичным изменениям мягких тканей.
- **Локализация и характер боли** - всегда патология ротаторов сопровождается болью различной степени интенсивности, постоянного или периодического характера. При патологии ротаторной манжеты плеча боль всегда локализуется в проекции плечевого сустава, часто иррадирует в место прикрепления дельтовидной мышцы к плечевой кости. Болевой

синдром зачастую зависит от положения верхней конечности, усиливается при определенных установках руки относительно лопатки, прогрессирует и незначительно реагирует на прием анальгетиков.

- Отсутствие или ограничение движений в суставе – при прогрессировании патологии уменьшается объем активных движений к которому впоследствии присоединяется ограничение пассивных движений. У больных с полным нарушением анатомической целостности сухожилий манжеты на первое место выходит клиническая картина псевдопаралича.

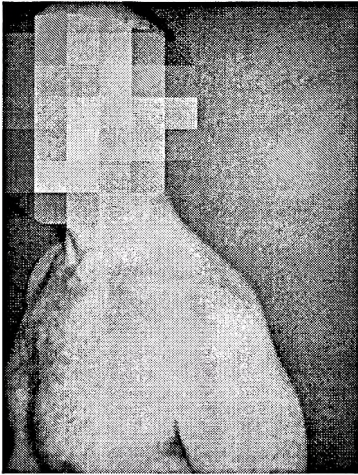
- Проводимое лечение – необходимо выяснить характер лечения, его длительность, эффект от применения. В случаях частичных повреждений сухожилий травматического генеза с сохранением их функциональной состоятельности консервативное лечение может быть успешным.

При дифференциальной диагностике необходимо учитывать, что неврологические и сосудистые нарушения могут проявляться похожими симптомами, диагностика подобных состояний изложена в соответствующей литературе.

### **Внешний осмотр**

При внешнем осмотре обращают внимание на симметричность надплечий, плечевых суставов, мышечный рельеф и костные выступы. Наличие гипотрофии мышц выражает давность и обширность патологии. Изменения в проекции только надостной ямки говорит в пользу локального повреждения надостной мышцы, в надостной и подостной ямке лопатки за обширное застарелое повреждение. Сопутствующее повреждение подкрыльцового нерва проявляется выраженной гипотрофией дельтовидной мышцы и выпячиванием контуров головки плечевой кости (рис.37).





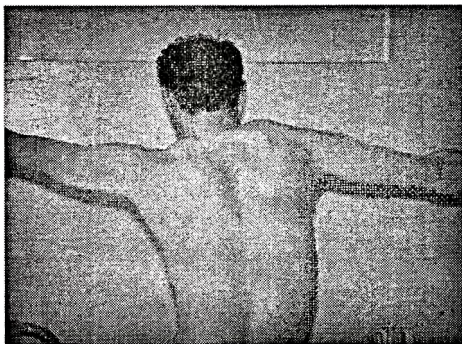
*Рис.37. Внешний вид плечевого сустава у больного при повреждении подкрыльцового нерва.*

Деформация ключично-акромиального сочленения является проявлением его артроза или выраженной оссификации после перелома дистального конца ключицы, что приводит к компрессии надостной мышцы. Припухлость в наддельтовидной области, без изменения кожных покровов характерна для поддельтовидно-подакромиального бурсита (рис.38).



*Рис. 38. Внешний вид плечевого сустава у больного с поддельтовидно-подакромиальным бурситом.*

Наличие ассиметрии лопаток или "крыловидной" лопатки наблюдается при параличе трапецевидной, ромбовидной или передней зубчатой мышцы (рис.39).



*Рис.39. Внешний вид больного с "крыловидной" лопаткой при параличе правой передней зубчатой мышцы.*

### **Пальпация**

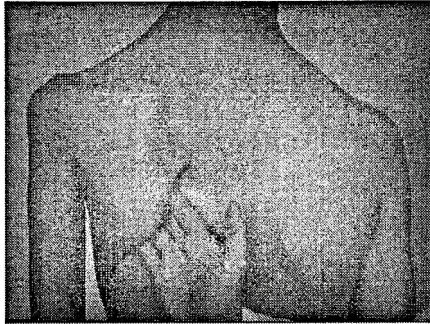
Пальпация проводится по общим правилам, включает костные структуры и мягкие ткани. При пальпации учитывают припухлость и ее распространение, крепитацию, локализацию боли, подвижность и ригидность мышц, изменение кожной температуры. Боль часто локализуется в области ключично-акромиального сочленения. Она может быть признаком полной или частичной ключично-лопаточной диссоциации, артроза или неправильно сросшегося перелома с выраженной мозолью.

Поддельтовидно-подакромиальная сумка пальпации не поддается, однако при оказании давления на дельтовидную мышцу можно вызвать или усилить боль и редко ощутить крепитацию воспаленных стенок сумки. При наличии выпота определяется флюктуация.

Пальпируя бугорки плеча и ротируя плечо вокруг своей оси, можно ощупать межбугорковую борозду, место расположения сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча. Наличие боли и крепитации

предполагает тендинит бицепса. Ощупывание бугорков вызывает усиление боли при тендинозе манжеты и остеопериостальной реакции (инсерциты или тендопериоститы).

При пальпации мышц необходимо оценить их эластичность, болевую реакцию и смещаемость, последнюю возможно проверить только у дельтовидной мышцы и у мышц плеча. Как правило, мышцы подверженные ретракции слабо эластичны и болезненны, в отличие от парализованных (рис.40).



*Рис. 40. Сверхмобильность лопатки при параличе мышц.*

Пальпация должна проводиться в сравнении со здоровым плечом для исключения субъективного фактора болевого ощущения. Все структуры не могут быть исследованы у больных повышенного питания.

### **Исследование активных движений**

При исследовании объема движений необходимо оценить как активные движения так и пассивные. Дефицит движений рассчитывают исходя из объема движений верхней конечности в норме:

Отведение 180°

Приведение в комбинации с разгибанием или со сгибанием 45-60°

Сгибания 180°

Разгибания 50-60°

**Внутренняя ротация 110°**

**Наружная ротация 70-80°**

Первоначально измеряют объем активных движений с помощью угломера и оценивают его. Незначительные маятникообразные движения характерны для осложненных повреждений манжеты сопутствующих с неврологическими расстройствами, в анамнезе травма с тракцией верхней конечности. Резкое ограничение отведения и наружной ротации в пределах 5-10° наблюдается у больных с обширным повреждением ротаторной манжеты плеча (нарушение целостности сухожилий надостной и подостной мышц). Неспособность отвести руку более чем на 25-35° с умеренным ограничением наружной ротации присуще больным с локальным (заинтересовано только сухожилие надостной мышцы) повреждением манжеты. Аналогичная картина может наблюдаться у больных с частичным повреждением сухожилия надостной мышцы и ее функциональной неполноценностью. Полный объем активных движений присущ частичным повреждениям, при этом отмечается болевой синдром при прохождении бугорков плеча под клювовидно-акромиальной дугой. Невозможность пациентом приводить плечо в комбинации со сгибанием или затруднения при внутренней ротации предполагает патологию сухожилия подлопаточной мышцы.

### **Исследование пассивных движений**

Исследование пассивных движений проводится как при фиксации надплечья так и без него. Оценивают движения в разных плоскостях без ограничения движений лопатки. Затем выполняют движения с исключением скольжения лопатки. Это необходимо для определения степени ограничения и ответственности плече-лопаточного или лопаточно-грудного сочленения за недостаточную подвижность верхней конечности. При патологии ротаторной манжеты движения ограничены в плече-

лопаточном суставе. Резкое снижение амплитуды активных и пассивных движений характерно для замороженного плеча.

### **Клинические симптомы при патологии ротаторной манжеты плеча**

Важное клиническое значение имеет определение симптомов патологии манжеты. Для проверки наличия импинджмент синдрома применяют различные пробы с помощью отведения, сгибания руки и внутренней ротации плеча.

Симптом Jobe, проверка которого заключается в пассивном отведении рук пациента до 90 градусов в плоскости лопатки и внутренней ротации плеча. В этом положении надостная мышца находится в состоянии наибольшей активности, а остальные мышцы манжеты сохраняют состояние «электрического молчания». Врач просит пациента удержать больную руку в исходном положении при небольшом сопротивлении направленным на приведение руки (рис.41).

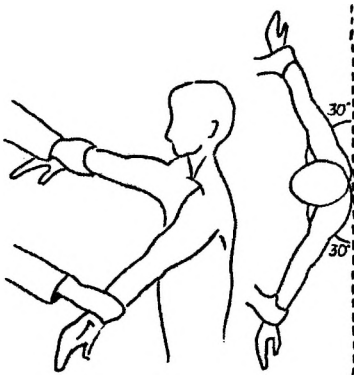


Рис. 41. Схема проверки симптома Jobe

При положительном симптоме пациент отмечает появление боли, а при функциональной недостаточности надостной мышцы рука падает и приводится к туловищу, что свидетельствует о невозможности активного

удержания и стабилизации плечелопаточного угла на определенной величине раскрытия и полной несостоятельности надостной мышцы

Дуга болезненного отведения характеризуется наличием болевого синдрома, который обусловлен конфликтом сухожилий манжеты с нижней поверхностью акромиального отростка лопатки при элевации верхней конечности в пределах от  $60^{\circ}$ - $70^{\circ}$  до  $110^{\circ}$ - $120^{\circ}$ . При дальнейшей элевации (после  $110^{\circ}$ - $120^{\circ}$ ) сухожилия прикрепляющиеся к большому бугорку плечевой кости выходят из конфликта с акромиальным отростком лопатки и интенсивность боли снижается (рис.42).

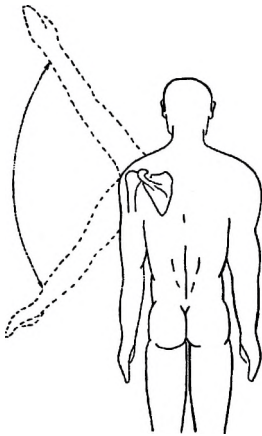


Рис. 42. Схема проверки дуги болезненного отведения.

Симптом Hawkins-Kennedy характеризуется тем, что врач или больной поднимает плечо при согнутом локтевом суставе в сагиттальной плоскости до  $90$  градусов, затем, опуская предплечье, производится внутренняя ротация в плечевом суставе. Этим вызывается конфликт между сухожилием подлопаточной мышцы и клювовидно-акромиальной связкой при  $30^{\circ}$  вращения, при вращении в  $60^{\circ}$  между сухожилием и клювовидным отростком, в результате чего больной испытывает боль (рис.43).

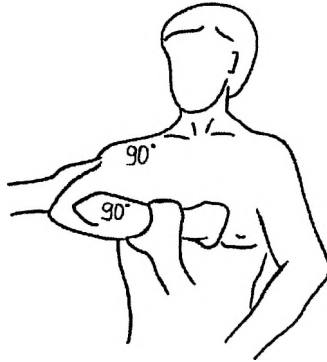


Рис. 43. Схема проверки симптома Hawkins-Kennedy.

Для проверки симптома Yookim кисть больной руки пациента размещают на здоровое надплечье и поднимают локтевой сустав, вызывая тем-самым, соударение между сухожилиями манжеты и клювовидно-акромиальной связкой с возникновением болевого синдрома (рис.44).

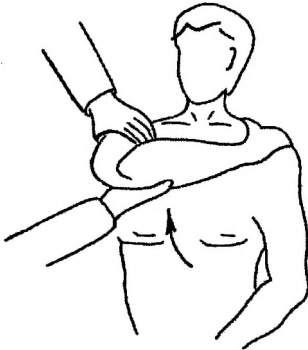


Рис. 44. Схема проверки симптома Yookim.

Тест Neer, врач находясь позади пациента пассивно отводит руку при стабилизации лопатки. Болевой синдром проявляется между 70 и 120 градусами отведения, затем вводят раствор лидокаина в подакромиальное пространство и вновь отводят руку. При наличии импинджмент-синдрома болевые ощущения отсутствуют (рис.45).

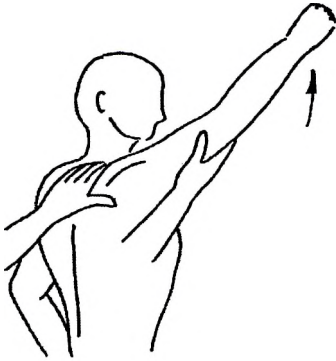


Рис. 45.Схема проверки теста Neer.

Симптом заднего конфликта, заключается в отведении больной руки пациента до  $90^\circ$  и максимальной наружной ротации. При наличии боли в заднем отделе плечевого сустава симптом считается положительным. Боль вызвана ущемление сухожилий манжеты с задне-нижней поверхностью акромиального отростка лопатки (рис.46).

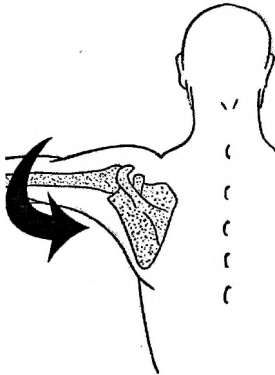


Рис. 46. Схема проверки симптома заднего конфликта.

В застарелых случаях, при наличии контрактуры выявить импинджмент-синдром трудно, т. к. пациент неспособен осуществить широкую амплитуду движений.



Для проверки наличия полного анатомического повреждения сухожилий ротаторной манжеты плеча применяют другие клинические тесты.

Для проверки симптома Patte плечо находится в отведении, а предплечье в сгибании в 90°. Врач просит пациента удержать больную руку в исходном положении при небольшом сопротивлении направленным на внутреннюю ротацию плеча. Симптом считается положительным, когда больной неспособен совершать наружную ротацию, ввиду полного повреждения сухожилий надостной и подостной мышц (рис.47).

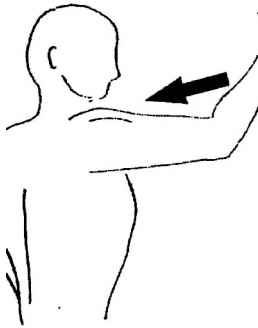


Рис. 47. Схема проверки симптома Patte.

Симптом Leclercq характеризуется невольным поднятием плечевого пояса на больной стороне при попытке активного отведения плеча (рис.48). Это обусловлено тем, что в норме в момент отведения плеча надостная мышца своим сокращением стабилизирует головку плечевой кости по отношению к суставной впадине лопатки, благодаря чему создается точка вращения. После этого надостная мышца совместно с дельтовидной способна произвести отведение верхней конечности. При выключении действия надостной мышцы, тягой дельтовидной, головка плечевой кости фиксируется не на суставной впадине лопатки, а подтягивается кверху под акромиальный отросток, где и образуется точка опоры. В таких условиях дельтовидная мышца не может самостоятельно ни отвести плечо, ни удержать его в положении пассивного отведения. Происходящее при этом незначительное отведение осуществляется

главным образом за счет вращения лопатки. Чем сильнее попытка отвести плечо, тем больше больной поднимает плечевой пояс.

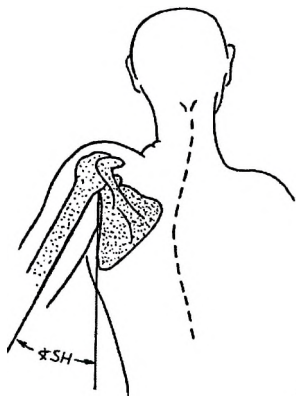


Рис. 48. Схема проверки симптома *Leclercq*.

Симптом падающей руки характеризуется тем что, пациент при пассивном отведении верхней конечности не может самостоятельно удерживать ее в данном положении (рис.49).

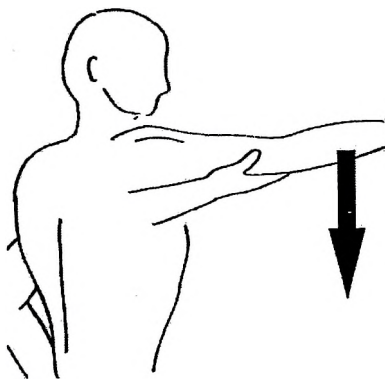


Рис. 49. Схема проверки симптома падающей руки.

Наличие положительного симптома «падающей руки» характеризует обширность повреждения манжеты и свидетельствует о псевдопаралитической форме повреждения. Его проверка возможна при наличии полной пассивной подвижности в плече - лопаточном сочленении.

Симптом горизонтального положения. При обширных повреждениях сухожилий манжеты, больной не может отвести руку от туловища и удержать самостоятельно в положении отведения. Это обусловлено отсутствием мощной функционально-двигательной пары "дельтовидная мышца - надостная мышца". Нами отмечено, что в горизонтальном положении больного при согнутом локтевом суставе становится возможным отведение до 90°. Это происходит за счет образования новой двигательной пары "дельтовидная мышца - двуглавая мышца плеча" и отсутствия влияния собственного веса конечности (рис.50).

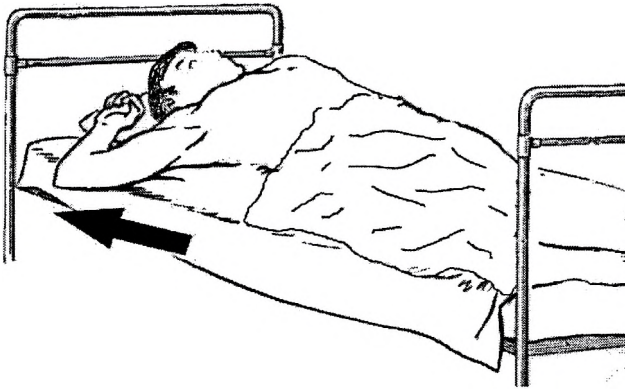


Рис.50. Схема проверки симптома горизонтального положения.

Данные клинического обследования больного позволяют оценить состояние сухожильно - мышечного комплекса ротаторной манжеты и выставить предварительный диагноз. Окончательный диагноз может быть выставлен после выполнения специальных исследований.

#### Литература

1. Аскерко Э.А. Диагностика и лечение повреждений ротаторной манжеты плеча: Дисс. ... канд.мед.наук: 14.00.22.-Минск, 2000.-129 с.
2. Диваков М.Г., Аскерко Э.А. Диагностика повреждений ротаторной манжеты плеча // Здоровоохранение. -1999.- № 10.-С.40-44.
3. Диваков М.Г., Аскерко Э.А. Современные возможности в диагностике и лечении повреждений ротаторной манжеты плеча // Современные проблемы лечения повреждений и заболеваний верхней конечности: Тез. науч. - практич. конф. - Москва, 1998.- С. 72-74.

4. Маркс В.О. Плечевой пояс и плечевой сустав // Ортопедическая диагностика:- Минск: Наука и техника, 1978.-С.287-317.
5. Плотников Г.А., Буркина О.В. Боли в плечевом суставе (принципы диагностики и лечения) // Травматология и ортопедия России.-1996.-№2.-С.58-60.
6. Прудников О.Е. Особенности диагностики поврежденных вращающей манжеты плеча // Ортопедия травматология и протезирование.-1987.-№2.-С.18-21.
7. Уотсон-Джонсон Р. Повреждения области плечевого сустава // Переломы костей и повреждения суставов: Гл. 8. Пер с англ./Под. общ. ред. Р.Л. Гинзбурга. - М.: Медицина, 1972.-С.267-280.-С.287-289.
8. Holby R., Razmjou H. Validity of the supraspinatus test as a single clinical test in diagnosing patients with rotator cuff pathology // J. Orthop. Sports Phys. Ther.- 2004.- Vol.34, №4.-P.194-200.
9. Hoppenfeld S. Physical examination of the spine and extremities.-APPLETON-CETURY-CROFTS/Norwalk,Connecticut, 1976.-276 p.
10. Kelly I.G. The Practice of Shoulder Surgery.- London, Butterworth-Heinemann Ltd, 1993.- 358 p.
11. Lyons A. R., Tomlinson J. E. Clinical diagnosis of tears of the rotator cuff // J. Bone Joint Surg.-1992.-Vol. 74-B, № 3.- P. 414-415.
12. Interrater reproducibility of clinical tests for rotator cuff lesions/ A.J. Ostor, C.A. Richards, A.T. Prevost e.a. // Ann. Rheum. Dis.- 2004.- Vol.63,№10.-P.1288-1292.
13. The Leclercq test in diagnosis of tear in the rotator cuff / N. Prato, S. Bianchi, E. Schiaffini e.a. // Chir.Organi.Mov.-1991.-Vol.76,№1.-P.73-76.
14. Tytherleigh-Strong G., Hirahara A., Miniaci A. Rotator cuff disease // Curr. Opin. Rheumatol.- 2001.- Vol.13,№2.-P.135-145.
15. Wolf E.M., Agrawal V. Transdeltoid palpation (the rent test) in the diagnosis of rotator cuff tears // J. Shoulder Elbow Surg.- 2001.- Vol.10, №5.-P.470-473.
16. Wolfgang G.L. Rupture of the musculotendinous cuff of the shoulder // Clin.Orthop.- 1978.-№134.-P.230-243.

## РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА

Рентгенологическое исследование обладает существенными диагностическими возможностями при распознавании патологии ротаторной манжеты плеча. Рентгенографию сустава осуществляют в различных проекциях в зависимости от локализации изучаемой структуры.

Передне-заднюю проекцию выполняют в состоянии физиологического покоя, при необходимости в наружной или внутренней ротации (рис.51).

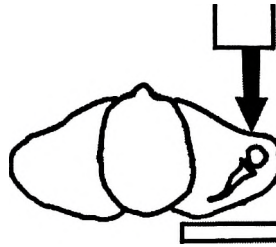


Рис.51. Схема расположения рентгеновского луча, пациента и кассеты.

и максимальном активном отведении плеча (функциональная рентгенограмма) для определения раскрытия плечелопаточного угла, угла между осью или внутренним краем плечевой кости и наружным краем лопатки (рис.52).

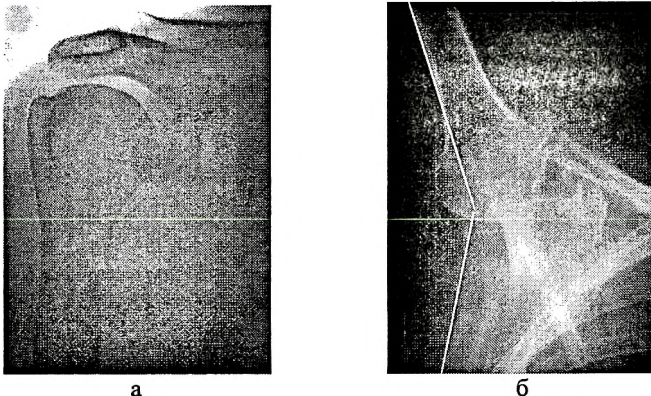


Рис.52. Рентгенограммы плечевого сустава, передне-задняя проекция. Состояние физиологического покоя (а). Раскрытие плече-лопаточного угла (б).

Аксиальная проекция позволяет исключить горизонтальную дислокацию головки плеча, повреждение Hill-Sachs (рис.53).

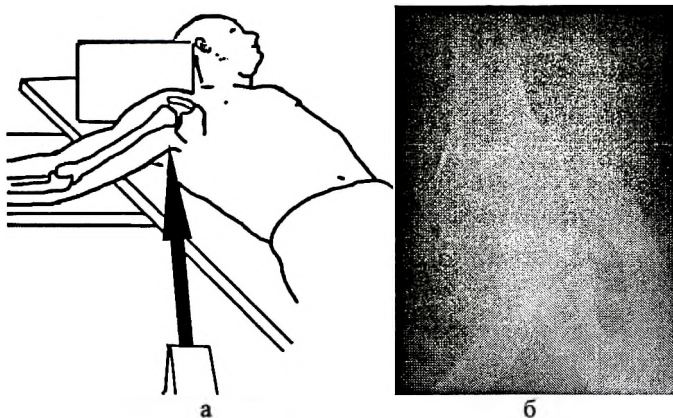


Рис. 53. Схема расположения рентгеновского луча, пациента и кассеты (а). Рентгенограмма плечевого сустава в аксиальной проекции (б).

Проекция 'Лопатка - Y' предполагает оценку акромиального отростка лопатки (рис.54).

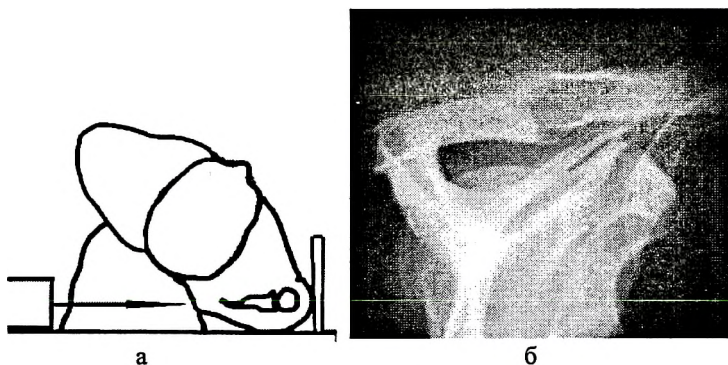


Рис. 54. Схема расположения рентгеновского луча, пациента и кассеты (а). Рентгенограмма плечевого сустава в проекции 'Лопатка Y' и визуализацией типа акромиального отростка (б).

Проекция Wallace-Hellier необходима для визуализации щели плечевого сустава (рис.55), при патологии ротаторной манжеты ее диагностическое значение приравнивается к передне-задней проекции.

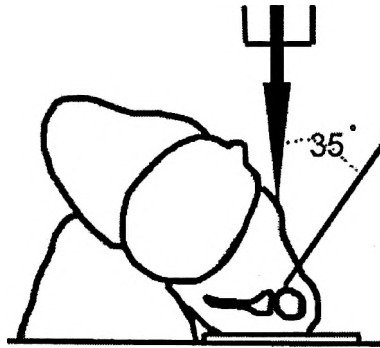


Рис. 55. Схема расположения рентгеновского луча, пациента и кассеты при рентгенографии в проекции Wallace-Hellier.

При анализе полученных рентгенограмм обращают внимание на:

- Центрацию плече-лопаточного сочленения;
- Верхнюю децентрацию головки плеча;
- Нижнюю децентрацию головки плеча;
- Раскрытие плечелопаточного угла;
- Контуры костей образующих сустав;
- Однородность структур костей;
- Наличие дефекта головки плеча;
- Локализацию, обширность и глубину дефекта головки плеча;
- Наличие свободного костного фрагмента бугорков;
- Наличие кальцинатов (форма и размеры);
- Наличие гипертрофии бугорков;
- Наличие кистозной перестройки в области бугорков плеча;
- Тип акромиального отростка лопатки;
- Наличие несращения эпифиза акромиального отростка;

- Наличие склероза нижней поверхности акромиального отростка;
- Наличие ключично-акромиального артроза;
- Наличие акромиально-бугоркового артроза;
- Наличие гетеротопической оссификации.

Рентгенограммы подвергают рентгенометрии, которая позволяет оценить величину раскрытия плечелопаточного угла в градусах и судить о обширности повреждения, т. к. при локальных и обширных повреждениях ротаторной манжеты, данная величина находится в пределах от 0° до 14°.

Рентгенография дает наиболее ценную информацию для диагностики чрезкостного повреждения манжеты (смещение костного фрагмента большого бугорка с прикрепляющимися сухожилиями мышц ротаторной манжеты) и в таких случаях в общеклинической практике можно не прибегать к другим исследованиям. На рентгенограмме отмечается наличие дефекта в области бугорка головки, свободного костного фрагмента в подакромиальном пространстве, отсутствует равномерность контуров головки плеча (рис.56).

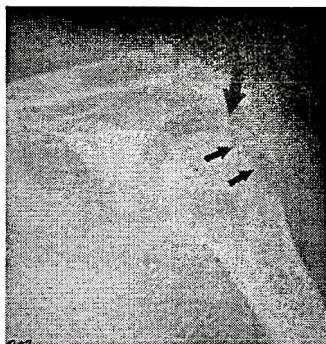
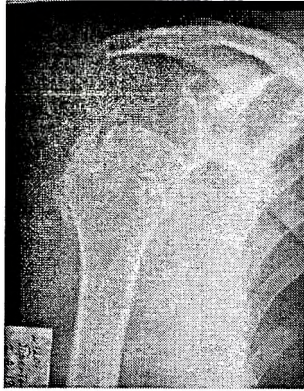


Рис.56. Рентгенограмма плечевого сустава с чрезкостным повреждением манжеты. Костный фрагмент (стрелка) большого бугорка, дефект плечевой кости (двойная стрелка).

При наличии неврологических расстройств, нижняя децентрация сустава (рис.57).





*Рис.57. Рентгенограмма плечевого сустава с чрезкостным повреждением манжеты и нижней децентрацией головки плеча.*

Рентгенологическое исследование, выявляющее акромиально-бугорковый артроз и кистозную перестройку в области большого бугорка может в совокупности с клинической картиной подтверждает патологию сухожилий коротких ротаторов плеча (рис.58).



*Рис. 58. Рентгенограмма плечевого сустава с акромиально-бугорковым артрозом.*

Рентгенологический признак верхней децентрации головки плеча характерен для больных с обширным повреждением манжеты, ретракцией мышц и псевдопараличем (рис.59).

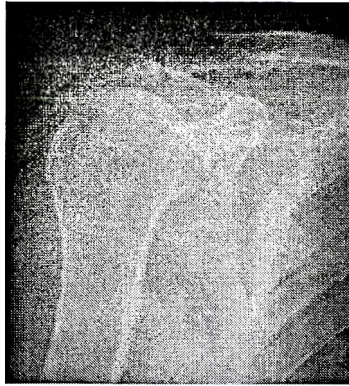


Рис.59. Рентгенограмма плечевого сустава с обширным повреждением манжеты, верхний подвывих головки плечевой кости.

Наличие дополнительной тени в субакромиальном пространстве расценивается как тендиноз ротаторной манжеты плеча (рис.60).



а



б

Рис. 60. Рентгенограммы плечевого сустава с кальцинатом в сухожилии надостной мышцы: а –фаза покоя, б –фаза резорбции.

Для выявления тендиноза рентгенографию необходимо проводить в положении пронации кисти, т.к. в этом положении патологический очаг в

сухожилии надостной мышцы может визуализироваться. В положении супинации верхней конечности кальцинат скрывается за головкой плечевой кости. При подозрении на тендиноз подлопаточной мышцы выполняют аксиальный снимок.

Нередко на процесс образования кальцификатов в сухожилиях манжеты, патологически реагирует костная ткань, что приводит к гипертрофии бугорков (рис. 61). Это клинически проявляется импинджмент-синдромом.

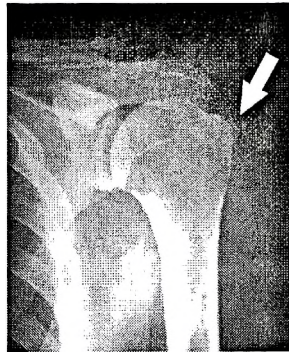


Рис.61. Рентгенограмма плечевого сустава. Тендиноз ротаторной манжеты и тендопериостит большого бугорка плечевой кости (стрелка).

Рентгенография при наличии ключично-акромиального артроза, повышенной оссификации в области дистального конца ключицы позволяет установить туннельный синдром ротаторной манжеты (рис.62)

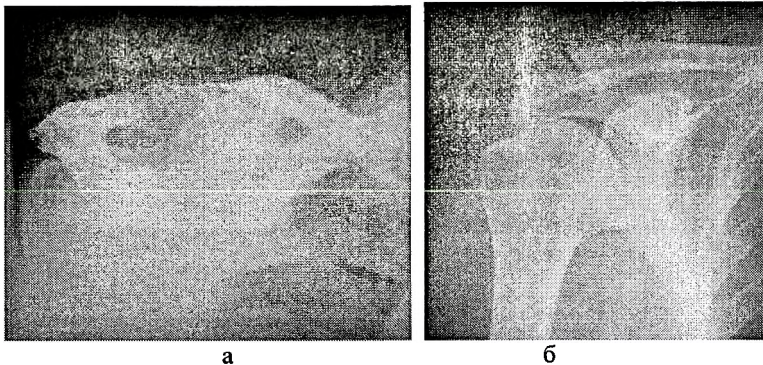


Рис.62. Рентгенограмма плечевого сустава: а - оссификация дистального конца ключицы, б - ключично - акромиальный артроз.

Иногда гетеротопической оссификации подвергается клювовидно-акромиальная связка или другие отделы сустава и блокируют движения в нем (рис.63).

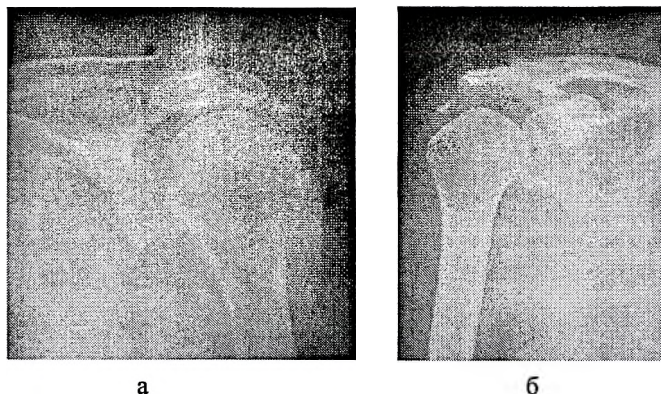


Рис.63. Рентгенограмма плечевого сустава: а - оссификация дельтовидной мышцы, б - оссификация клювовидно-акромиальной связки и дельтовидной мышцы.

Рентгенография плечевого сустава плоскостно констатирует патологию ротаторной манжеты плеча и плечевого сустава. Оценить функцию суставных комплексов и их взаимодействие, последовательность, а также факторы препятствующие гармоничности фаз движения не представляется возможным. Функциональная рентгеноскопия, в отличие от рентгенографии позволяет при обследовании больного понять биомеханические нарушения происшедшие в плечевом суставе и дать клиническую оценку патологическим изменениям. Осмотр сустава проводят по стандартной методике с параллельной видеозаписью.

Последовательно оценивают кинематику плечевого сустава из «положения ноля» в течение восходящего и нисходящего движения верхней конечности и ротации.

У больных с повреждениями ротаторной манжеты плеча в начальной фазе элевации верхней конечности отмечают разрегулированность плече - лопаточного ритма выражающегося в верхней децентрации головки плечевой кости. Это обусловлено тем, что при выключении действия



ротаторной манжеты, головка плечевой кости вследствие тяги дельтовидной мышцы фиксируется не на суставной впадине лопатки, а подтягивается кверху под акромиальный отросток, где и образуется точка опоры (рентгенологический симптом Leclercq). Происходящее при этом незначительное отведение осуществляется за счет вращения лопатки. При наличии динамической децентрации можно предположить локальное повреждение сухожилия надостной мышцы. Рентгеноскопия дает возможность отметить локализацию блокирования в подакромиальном пространстве фрагмента большого бугорка или кальцината, предположить их размер и предопределить объем операции. В процессе лечения по данным рентгеноскопии можно судить о его эффективности, по появлению незначительных движений в плече-лопаточном суставе и минимальному раскрытию плече-лопаточного угла, рентгенография этих возможностей не дает (рис. 64).



Рис. 64. Функциональная рентгеноскопия. Раскрытие плече-лопаточного угла.

### Литература

1. Найданов В.Ф., Кирилов В.А., Козлов В.Г. Рентгенография и контрастная артрография плечевого сустава у больных с синдромом замороженного плеча / Травматология и ортопедия: современность и будущее: Материалы международного конгресса. - М.: Издательство РУДН, 2003. - С. 373.
2. Acromial angle on radiographs of the shoulder: correlation with the impingement syndrome and rotator cuff tears / M.J. Tuite, D.A. Toivonen, J.F. Orwin, D.H. Wright // AJR Am. J. Roentgenol. - 1995. - Vol. 165, №3. - P. 609-613.

3. Bravo S.M., Weissman B.N. Radiologic vignette. Complete rotator cuff tear // *Arthritis Rheum.*- 1995.-Vol.38,№2.-P.288-290.
4. Cohen R.B. Williams G.R. Jr Impingement syndrome and rotator cuff disease as repetitive motion disorders // *Clin. Orthop.*- 1998.-№351.-P.95-101
5. Gerber B., Hempfling H. Roentgen morphometry of the shoulder in diseased rotator cuff. Value of plain roentgen examination in comparison with arthroscopy // *Unfallchirurgie.*- 1995.-Vol. 21,№1.- P. 8-19.
6. Guanche C.A. Shoulder impingement syndrome: diagnosis, radiographic evaluation, and treatment with a modified Neer acromioplasty // *J. Bone Joint Surg.*- 1994.-Vol.76 -A,№3.-P.473-474.
7. Huang L.F., Rubin D.A., Britton C.A. Greater tuberosity changes as revealed by radiography: lack of clinical usefulness in patients with rotator cuff disease // *AJR Am. J. Roentgenol.*- 1999.-Vol.172,№5.-P.1381-1388.
8. Il conflitto antero-interno della spalla. Dati clinici e bilancio radiologico / S. Masala, E Fanucci, M. Maiotti e.a. // *Radiol. Med. Torino.*- 1995.- Vol.89,№1-2.- P. 18-21.
9. Imaging findings in the dominant shoulder of throwing athletes: comparison of radiography, arthrography, CT arthrography, and MR arthrography with arthroscopic correlation / B. Roger, A. Skaf, A.W. Hooper e.a. // *AJR Am. J. Roentgenol.*- 1999.-Vol.172,№5.-P.1371-1380.
10. Liotard J.P., Cochard P., Walch G. Critical analysis of the supraspinatus outlet view: rationale for a standard scapular Y-view // *J. Shoulder Elbow Surg.*- 1998.-Vol.7,№2.- P.134-139.
11. Mason B.J., Kier R., Bindleglass D.F. Occult fractures of the greater tuberosity of the humerus: radiographic and MR imaging findings // *AJR Am. J. Roentgenol.*- 1999.- Vol.172,№2.-P.469-473.
12. Noel E. Pathologie de la coiffe des rotateurs // *Rev. Prat.*- 1999.-Vol.49,№ 13.- P.1398-1405.
13. Porcellini G., Campi F., Battaglino M. Calcific tendinitis of the rotator cuff with trochiteal osteolysis. A rare clinical radiologic complication // *Chir. Organ Mov.*-1996.-Vol. 81,№2.-P. 207-212.
14. Posterior ossification of the shoulder: the Bennett lesion. Etiology, diagnosis, and treatment / J.D. Ferrari, D.A. Ferrari, J. Coumas e.a. // *Am. J. Sports Med.*- 1994.- Vol.22,№2.-P.171-176.
15. Pritchett J.W. Inferior subluxation of the humeral head after trauma or surgery // *J. Shoulder Elbow Surg.*- 1997.-Vol.6,№4.-P.356-359.
16. Radiodensity / B. Stallenberg, J. Rommens, C. Legrand e.a. // *Alain Gevenois Skeletal Radiol.*- 2001.-Vol. 30,№1.-P.31-38.
17. Radiographic diagnosis of rotator cuff tear based on the supraspinatus muscle Radiodensity / B. Stallenberg, J. Rommens, C. Legrand e.a. // *Alain Gevenois Skeletal Radiol.*- 2001.-Vol. 30,№1.-P.31-38.
18. Radiographic evaluation of glenohumeral kinematics: a muscle fatigue model / S.K. Chen, P.T. Simonian, T.L. Wickiewicz e.a. // *J. Shoulder Elbow Surg.*- 1999.- Vol.8,№1.-P.49-52.
19. Radiologic measurement of superior displacement of the humeral head in the impingement syndrome / A. Deutsch, D.W. Altchek, E. Schwartz e.a. // *J. Shoulder Elbow Surg.*- 1996.-Vol.5,№3.-P.186-193.
20. Reliability of radiographic evaluation for acromial morphology / A.S. Bright, B. Torpey, D. Magid e.a. // *Skeletal Radiol.*- 1997.-Vol.26,№12.-P.718-721.
21. Schaefferbeke T. Arthropathies non inflammatoires de l'épaule // *Rev.Prat.* -1999.- Vol.49, №13.-P.1415-1419.
22. Schmidt H.M., Vahlensieck M. Clinicoradiologic anatomy of the shoulder region // *Radiologe.*- 1996.-Vol. 36,№12.- P. 933-943

23. Schmidt H.M., Vahlensieck M. *Klinisch-radiologische Anatomie der Schulterregion* // *Radiologe.* - 1996.-Vol.36,№12.-P.933-943.
24. Strict anteroposterior radiography of the shoulder: value of the assessment of rotator cuff tears / J.J. Railhac, N. Sans, A. Rigal e.a // *J. Radiol.* - 2001.-Vol.82,№9.-P.979-985.
25. Valeur des radiographies standards pour le diagnostic de rupture de la coiffe des rotateurs de l'épaule / P. Goupille, C. Anger, P. Cotty e.a // *Rev. Rhum. Ed. Fr.* - 1993.- Vol.60,№6.P.-440-444.
26. Wilson A.J. Is shoulder arthrography considered an acceptable alternative to MR imaging in the evaluation of rotator cuff tears? // *AJR Am. J. Roentgenol.* - 1994.- Vol.162,№6.-P.1495-1497.

## АРТРОГРАФИЯ ПРИ ПАТОЛОГИИ РОТАТОРНОЙ МАНЖЕТЫ

Артрография позволяет определить повреждения сухожилий ротаторной манжеты плеча при помощи внутрисуставного введения контрастного вещества.

При выполнении артрографии используется следующая методика – под местной анестезией в условиях операционной, в положении больного лежа, под контролем электронно-оптического преобразователя производят пункцию плечевого сустава. Переднюю пункцию выполняют в промежутке между клювовидным отростком лопатки и малым бугорком плечевой кости в умеренном отведении и наружной ротации плеча (рис.65).

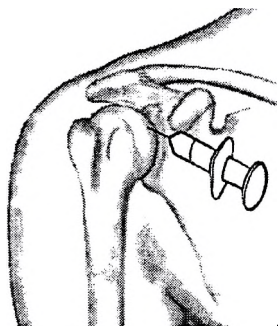


Рис. 65. Схема передней пункции плечевого сустава

Заднюю пункцию производят введением иглы под углом акромиального отростка (рис.66).

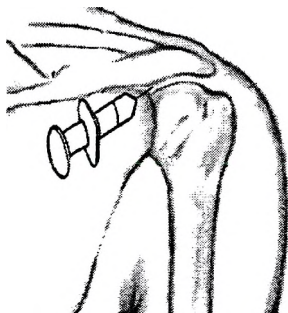


Рис. 66. Схема задней пункции плечевого сустава



Контрастное вещество в количестве 10,0 мл вводят в полость сустава и после нескольких пассивных движений выполняют рентгенографию в необходимых плоскостях. При выполнении двойного контрастирования используют 3,0 мл. контраста и 10,0 см<sup>3</sup> воздуха. Двойное контрастирование позволяет оценить внутренний рельеф полости сустава.

Нормальная артрограмма характеризуется ровными контурами дополнительной тени заполнившей полость сустава (рис. 67).

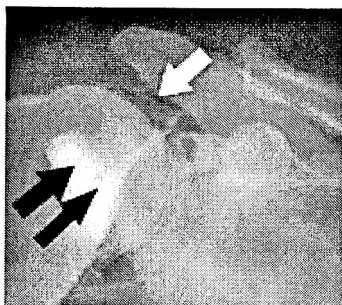


Рис.67. Артрограмма плечевого сустава в норме. Двойное контрастирование (воздух стрелка), контраст (двойная стрелка).

В случаях повреждения сухожилий ротаторов контрастное вещество выходит из суставной полости через образовавшееся соустье в сумки сустава (рис.68)

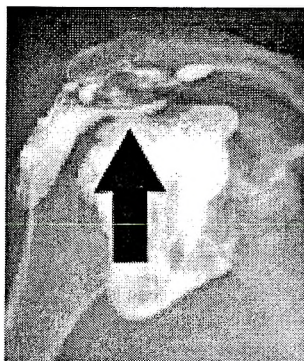


Рис.68. Артрограмма плечевого сустава при дефекте (стрелка) ротаторной манжеты.

Если имеется частичное повреждение, то артрограмма характеризуется локальной неровностью контура по нижней поверхности сухожилия надостной мышцы, без проникновения во внесуставное пространство.

Артрография может дать некоторую информацию о расположенном внутри сустава сухожилии длинной головки двуглавой мышцы плеча, внутрисуставных телах, остеохондроматозе, пигментированном виллонодулярном синовите.

Контрастная компьютерная томография вместе с отображением дефекта сухожилий ротаторной манжеты, предоставляет больше информации о частичных повреждениях сухожилий манжеты, длинной головки двуглавой мышцы, хрящевой губы, дефектах головки плечевой кости.

#### Литература

1. Прудников О.Е. Особенности диагностики повреждений вращающей манжеты плеча // *Ортопедия травматология и протезирование*. -1987.-№2.-С.18-21.
2. Прудников О.Е. Артрография в диагностике повреждений вращающей манжеты плеча // *Вестник рентгенологии радиологии*. -1993.-№2.-С.26-31.
3. A combination of conventional single contrast arthrography with arthro-CT of the shoulder—an evaluation of 78 cases/ C.H. Will, H. Zander, W. Chmielewski, H. Koop // *Aktuelle Radiol.* -1993.- Vol.3, №5.-P. 309-312.
4. A comparison of digital radiography and conventional x-ray diagnosis for shoulder arthrography / D. Schmidt, M. Schatzl, U. Fink, T. Waggershhausen // *Aktuelle Radiol.* - 1993.- Vol.3, №5.-P. 305-308.
5. Arthrographic and clinical findings in patients with hemiplegic shoulder pain / S.F. Lo, S.Y. Chen, H.C. Lin e.a. // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* -2003.- Vol.84, №12.-P. 1786-1791.
6. Arthrography of the shoulder: a simple fluoroscopically guided approach for targeting the rotator cuff interval / H. Depelteau, N.J. Bureau, E. Cardinal e.a. // *AJR Am. J. Roentgenol.* - 2004.- Vol.182,№2.-P.329-332.
7. Berman J.L., Shaub M.S. Arthrography of the shoulder // *Clin. Sports Med.* -1983.- Vol. 2, №2.-P. 291-308.
8. *Computed Tomography and Magnetic Resonance imaging of the whole body* / J. Haaga, C. Lanzieri, D. Sartoris, E. Zerhouni. - Third edition. Volume two, Part VII, *Imaging of the musculoskeletal system. The Shoulder*, P 1516-1549. Mosby. Copyright 1994 by Mosby-Year Book, Inc.
9. Ehara S., Itoi E., Sashi R. Injection of rotator interval for shoulder arthrography // *AJR Am. J. Roentgenol.* - 2004.- Vol.182,№2.-P. 329-332.
10. Direct coronal view of the shoulder with arthrographic CT / A. Blum, B. Boyer, D. Regent e.a. // *Radiology*. -1993.- Vol.188, №3.-P. 677-681.

11. *Glenoid labral tears: prospective evaluation with MRI imaging, MR arthrography, and CT arthrography* / V.P. Chandnani, T.D. Yeager, T. DeBerardino e.a. // *AJR Am. J. Roentgenol.* - 1993.- Vol.161, №6.-P. 1229-1235.
12. *Imaging findings in the dominant shoulder of throwing athletes: comparison of radiography, arthrography, CT arthrography, and MR arthrography with arthroscopic correlation* / B. Roger, A. Skaf, A.W. Hooper e.a. // *AJR Am. J. Roentgenol.* - 1999.- Vol.172, №5.-P. 1371-1380.
13. *Imhoff A.B., Hodler J. Correlation of MR imaging, CT arthrography, and arthroscopy of the shoulder* // *Bull. Hosp. Jt. Dis.* -1996.- Vol.54, №3.-P. 146-152.
14. *Normal and pathological aspects of the glenoid labrum in opaque arthro-scanner* / F. Dewatre, A. Cotton, D. Leblond e.a. // *J. Radiol.* -1994.- Vol.75, №8-9.-P. 413-422.
15. *Rotator cuff imaging using bursography coupled to helical computed arthrotomography* / M. Fermand, J.P. Blanchard, H. Vergeron, D. Goldberg // *Rev. Rhum. Engl. Ed.* -1999.- Vol.66, №3.-P. 131-135.
16. *Site and size of rotator-cuff tear. Findings at ultrasound, double-contrast arthrography, and computed tomography arthrography with surgical correlation* / P.U. Farin, E. Kaukanen, H. Jaroma e.a. // *Invest. Radiol.* -1996.- Vol.31, №7.-P. 387-394.
17. *Talroth K. Shoulder imaging. A review* // *Ann. Chir. Gynaecol.* -1996.- Vol.85, №2.-P. 95-103.
18. *The significance of subacromial arthrography to verify partial bursal-side rotator cuff ruptures* / T.L. Schneider, R. Schmidt-Wiethoff, W. Drescher e.a. // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* - 2003.- Vol.123, №9.-P. 481-484.

## **КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ПАТОЛОГИИ РОТАТОРНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА**

Показанием для выполнения компьютерной томографии является наличие костной патологии выявленной при рентгенологическом исследовании.

Спиральная компьютерная томография открывает новые возможности объемной визуализации исследуемого объекта и позволяет получить трехмерное изображение костной ткани. Снижение времени исследования уменьшает лучевую нагрузку на пациента с получением томограмм высокого качества. Это является неотъемлемой частью современных подходов к диагностике ортопедической патологии.

Анализ полученных данных позволяет оценить изменения в костях образующих плечевой сустав, при этом обращают внимание на изменение внешней формы костей, их взаимного расположения, форму суставной щели, ее ширину, контур суставных поверхностей. Диагностическое значение компьютерной томографии повышается при оценке изменений внутренней структуры костей, анализируют толщину компактного слоя, строение спонгиозного вещества и его плотность. Томография также эффективна при идентификации кальцинатов в мягких тканях окружающих сустав.

При выполнении функциональных томограмм в положении отведения, внутренней и наружной ротации появляется возможность определить локализацию конфликта между бугорками плечевой кости и клювовидно- акромиальной дугой.

Высокая контрастность изображений в разных плоскостях, позволяет четко выявить костные изменения присущие патологии ротаторной манжеты плеча.

Генез этой патологии чаще всего травматический, имеет место одномоментная травма с падением на верхнюю конечность, прямой удар в область плечевого сустава или вывих плеча. В результате чего, происходит

чрезкостное повреждение ротаторной манжеты плеча с развитием клинической картины псевдопаралича или импинджмент-синдрома. Псевдопаралитическая форма обусловлена отрывом костного фрагмента большого бугорка плечевой кости с прикрепляющимися к нему сухожилиями мышц манжеты и выпадением их функции. Импинджмент-синдром развивается при чрезкостном отрыве манжеты и сращением костной пластинки большого бугорка с незначительным смещением.

При данной патологии учитывают количество костных фрагментов большого бугорка и их размер, глубину и обширность дефекта головки плеча, наличие костной мозоли (рис.69).

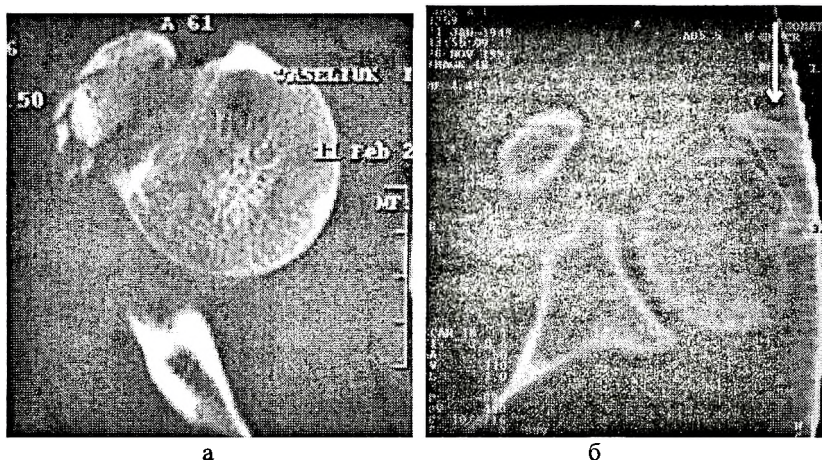


Рис.69. Компьютерная томограмма плечевого сустава с чрезкостным повреждением ротаторной манжеты (аксиальная проекция): а –многофрагментный перелом большого бугорка, дефект головки плеча, б –сращение бугорка плечевой кости с характерным смещением (стрелка).

Полное повреждение сухожилий надостной, подостной и малой круглой мышц нередко сопровождается увеличением количества синовиальной жидкости в полости сустава и поддельтовидно-подакромиальной сумке и расширением суставной щели, что на рентгенограммах можно принять за нижний подвывих головки плеча.

Однако, в подавляющем большинстве случаев вышеуказанная патология приводит к верхнему подвывиху. Это происходит из-за ретракции мышц манжеты с образованием дефекта сухожилий, т. к. дельтовидная мышца своей тягой смещает головку плеча под акромиальный отросток лопатки.

Компьютерная томография позволяет диагностировать незначительную ключично-лопаточную диссоциацию, обычно не отображаемую при рентгенологическом исследовании. Эта патология в дальнейшем может привести к артрозу ключично-акромиального сустава.

При дегенеративных изменениях в манжете, костной ткани присуще наличие кистозной перестройки в области бугорков плеча и акромиального конца ключицы, неравномерное сужение щели ключично – акромиального сочленения, наличие костных шпор и краевых разрастания по передне-нижней поверхности акромиального отростка лопатки. Компрессии надостной мышцы способствуют частичные повреждение ключично-акромиальных связок приводящие к артрозу ключично-акромиального сочленения, избыточное образование костной мозоли при переломах акромиального конца ключицы, опухолевый процесс.

Компьютерная томография и 3D реконструкция предпочтительна для определения размеров кальцинатов в сухожилиях манжеты, их локализации относительно поверхностей сухожилий и фазы тендиноза, что предопределяет лечение (рис.70).

В отличии от рентгенографии, приоритет в распознавании асептического некроза и поражения костной ткани при синингомиелии, что иногда сопутствует патологии ротаторной манжеты плеча, принадлежит компьютерной томографии.



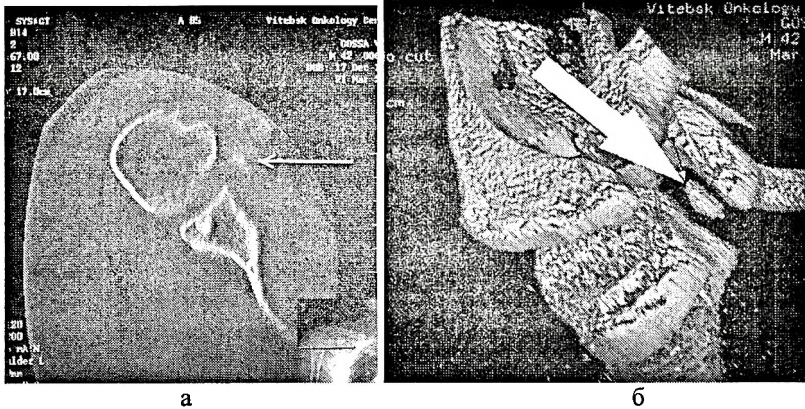


Рис.70. Компьютерная томограмма плечевого сустава, аксиальная проекция (а). 3 D реконструкция (б). Кальцинат сухожилия подлопаточной мышцы (стрелка).

Определение степени разрежения костной ткани определяет выбор металлоконструкции при остеосинтезе бугорков плеча.

Компьютерная томография полезна для выявления типа акромиального отростка лопатки и несращения его эпифиза (рис.71).

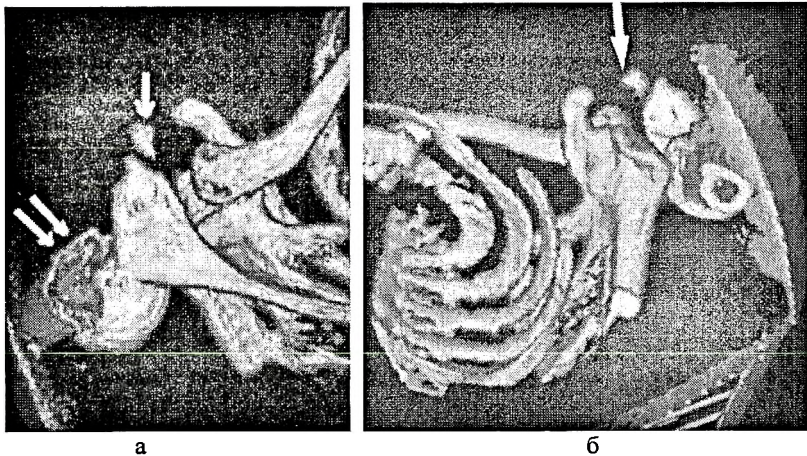


Рис.71 .3D реконструкция плечевого сустава: а – вид сверху, б – вид снизу. Обширное повреждение ротаторной манжеты, лизис большого бугорка (двойная стрелка), задний заблокированный вывих плеча, несращение эпифиза акромиального отростка лопатки (стрелка).

3 D реконструкция представляет собой одновременную совокупность трех плоскостей спиральной компьютерной томографии. Она позволяет получить более четкие изображения и объемную анатомо-топографическую характеристику патологических изменений исследуемой области. Это делает эту методику высокоинформативной и не требует дополнительных исследований с целью определения объема восстановительной операции при патологии ротаторной манжеты плеча.

### Литература

1. Архинов С.В. Посттравматическая нестабильность, заболевание ротаторной манжеты плечевого сустава у спортсменов и лиц физического труда (Патогенез. Современные методы диагностики и лечения): Автореф. дис. ... д-ра. мед. наук: 14.00.22 / Центр. науч.-исслед. ин-т травматологии и ортопедии.-Москва, 1998.-48с.
2. Никитина Л.И. Спиральная компьютерная томография // Новости лучевой диагностики.-1998.-№5.-С.22-23.
3. Acromio-humeral distance and acromial shape in 3-dimensional computerized tomography reconstruction. Side comparison in supraspinatus outlet syndrome / E.M. Lochmuller, H. Anetzberger, U. Maier e.a. // Unfallchirurg.- 1997.-Bd. 100,№11.-S. 874-879.
4. A prospective comparison study of double contrast computed tomography (CT) arthrography and arthroscopy of the shoulder / J.J. Callaghan, L.M. McNiesh, J.P. DeHaven e.a. // Am. J. Sports Med. -1988.- Vol. 16,№1.-P. 13-20.
5. Backenkohler U., Strasmann T.J., Halata Z. Topography of mechanoreceptors in the shoulder joint region—a computer-aided 3D reconstruction in the laboratory mouse // Anat. Rec.- 1997.- Vol.248,№3.-P.433-441.
6. Boenisch U., Huyer C., Wasmer G. Standardized shoulder examination with reference to computerized isokinetic strength testing (Cybex II) // Sportverletz Sportschaden.- 1991.-Vol. 5,№1.- P.- 5-11.
7. Crass J.R.Current concepts in the radiographic evaluation of the rotator cuff // Crit. Rev. Diagn. Imaging.- 1988.- Vol.28,№1.-P. 23-73.
8. Determination of subacromial space width and inferior acromial mineralization by 3D CT. Preliminary data from patients with unilateral supraspinatus outlet syndrome / E.M. Lochmuller, U. Maier, H. Anetzberger e.a. // Surg. Radiol. Anat.- 1997.- Vol.19,№5.- P. 329-337.
9. Farin P.U. Consistency of rotator-cuff calcifications. Observations on plain radiography, sonography, computed tomography, and at needle treatment // Invest. Radiol.-1996.- Vol. 31,№5.- P. 300-304.
10. Huylebroek J., van-Hedent E., van-Overschelde J. Correlation of computed arthrotomography with arthroscopy of the glenohumeral joint // Acta Orthop. Belg.- 1991.- Suppl I, № 57.- P. 83-88.
11. Impingement syndrome of the shoulder. Clinical data and radiologic findings // S. Masala, E. Fanucci, M. Maiotti e.a. // Radiol. Med. Torino.-1995.- Vol.89,№1-2.-P. 18-21.
12. King L.J., Healy J.C. Imaging of the painful shoulder // Man. Ther.- 1999.-Vol. 4,№1.- P. 11-18



13. Krestin G.P., Glazer G.M. *Advances in CT / IV 4 th International Scientific User Conference SOMATOM PLUS CT, Rotterdam, March 1998.*-Springer-Verlag Heidelberg/-1998.-242 p.
14. Tallroth K. *Shoulder imaging. A review // Ann. Chir. Gynaecol.*-1996.- Vol.85,№2.-P. 95-103.
15. Vahlensieck M. *Anatomy of the shoulder-clinical aspects for imaging and anatomical varieties // Radiologe.*- 2004.- Vol.44,№6.-P.556-561.
16. Yoh S. *The value of computed tomography in the diagnosis of the rotator cuff tears and bone and soft tissue tumors // Nippon Seikeigeka Gakkai Zasshi.*-1984.- Vol.58,№7.-P.639-658.

## **СОНОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА**

Сонография плечевого сустава является ценным, информативным и недорогим методом диагностики патологии ротаторной манжеты плеча в масштабе реального времени. Безболезненность, неинвазивность, относительная непродолжительность исследования, отсутствие необходимости в специальной подготовке больного делают сонографию приоритетной диагностической процедурой.

Исследование проводят с использованием ультразвуковых сканеров, применяют линейные датчики 5,0, 7,5 и 10,0 МГц, с фокусировкой 2,0 – 5,0 см. В отличие от линейных датчиков 5,0, и 7,5 МГц, датчики 10,0 МГц более точно, четко и реально отображают исследуемую область. При необходимости выполняют эховизуализацию контралатерального сустава.

Изучение структур плечевого сустава выполняют в положении сидя со свободно свисающей верхней конечностью, согнутой в локтевом суставе. Эхоизображения сухожилия надостной мышцы получают при расположении локтевого сустава над крылом подвздошной кости. Это дает возможность максимального выхода сухожилия из под акромиального отростка лопатки. При выполнении функциональных исследований используют пассивные движения, за исключением сканирования надостной мышцы, где более полную информацию можно получить при самостоятельных движениях пациента.

Визуализацию структур плечевого сустава осуществляют в следующей последовательности: межбугорковая борозда, малый и большой бугорок плечевой кости (аксиальная проекция), это упрощает поиск сухожилия надостной мышцы. Затем исследуют сухожилия мышц ротаторной манжеты в корональной проекции (рис.72). При затруднении в выявлении сухожилий, используют пассивные движения. В таком случае скольжение сухожилий манжеты определяется визуально и отличается от капсулы сустава.

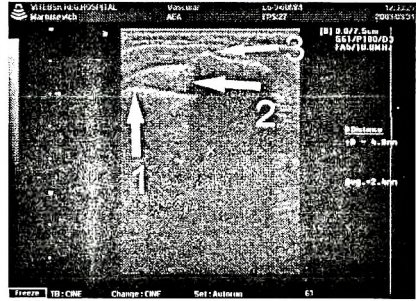
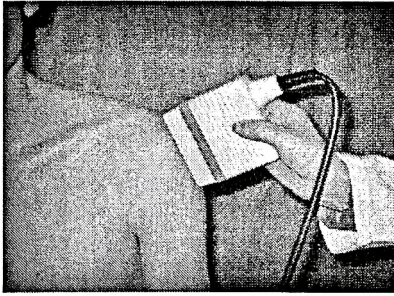


Рис.72.Положение датчика и сонограмма ротаторной манжеты в норме (корональная проекция): 1 – большой бугорок плечевой кости, 2 – сухожилие надостной мышцы, 3 – акромиальный отросток лопатки.

Субакромиальное пространство сканируют в аксиальной проекции (рис.73).

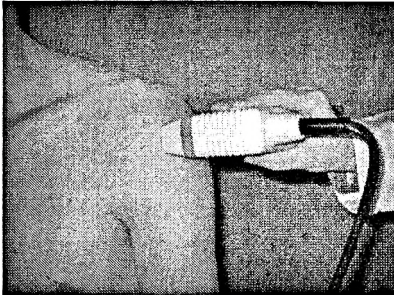


Рис.73.Положение датчика и сонограмма ротаторной манжеты в норме (аксиальная проекция): 1 – головка плечевой кости, 2 – ротаторная манжета, 3 – акромиальный отросток лопатки. Величина субакромиального пространства – расстояние между головкой плеча и акромиальным отростком лопатки (точки).

В надостной ямке лопатки, в корональной проекции (рис.74) визуализируют вырезку лопатки как ориентир для сонометрии надостной мышцы (рис.75).

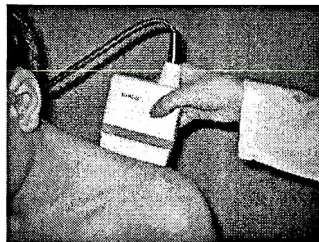


Рис.74. Положение датчика при сонографии надостной мышцы в надостной ямке лопатки.

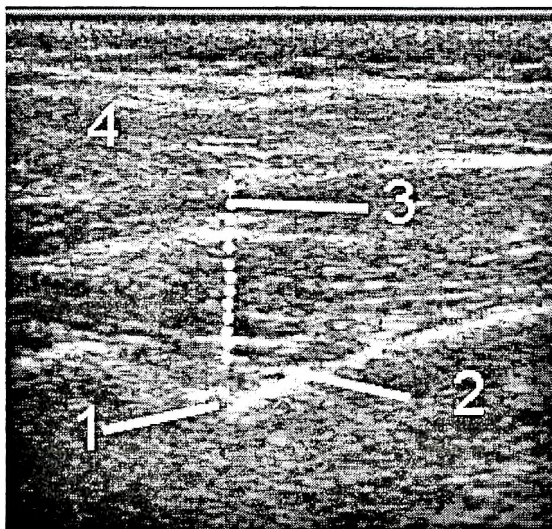


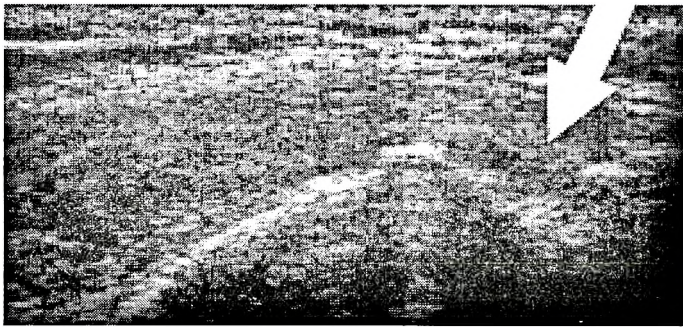
Рис.75. Сонограмма надостной мышцы в надостной ямке лопатки (корональная проекция): 1 –вырезка лопатки, 2 – верхняя поперечная связка лопатки, 3 –поперечная толщина надостной мышцы, 4 – трапецевидная мышца.

При исследовании оценивают интенсивность эхосигнала от изучаемых структур, на его основе устанавливают целостность сухожилий мышц, наличие дополнительных внутрисухожильных включений, определяют равномерность контуров и целостность костных образований, их взаиморасположение, наличие дефектов головки плечевой кости, величину и направление смещения фрагментов бугорков плеча. Проводят сонометрию и сонокинематику на основе подвижности мышц и сухожилий. Результаты исследований анализируют по изображениям фиксированным при помощи фотопринтера, электронных носителей и видеозаписи.

Величину подакромиального пространства определяют в аксиальной проекции. Величина пространства отличается значительной вариабельностью (диапазон от 0,44 см. до 1,3 см.) и не может служить самостоятельным критерием. Более объективную информацию дает сравнительная сонография и сонометрия. Это объясняется тем, что при дефекте в сухожильной части манжеты возрастает мышечный дисбаланс,

создаются биомеханические предпосылки для дислокации головки плечевой кости и образования верхней децентрации и соответственно уменьшается величина субакромиального пространства. Таким образом, показатель величины субакромиального пространства может оценить патологию манжеты только, лишь при сравнительном исследовании. У больных с обширными повреждениями отмечается уменьшение величины субакромиального пространства в сравнении с противоположным суставом, это уменьшение в среднем составляет до 17%.

Сонография во всех случаях идентифицирует обширные повреждения ротаторной манжеты по отсутствию сигнала от сухожилий, т.к. они смещаются под акромиальный отросток, вследствие ретракции мышц и не визуализируются в проекции сканирования (рис.76).



*Рис.76. Сонограмма плечевого сустава при обширном повреждении ротаторной манжеты плеча. Отсутствует эхотень сухожилий манжеты в проекции сканирования (стрелка).*

При локальном поперечном повреждении сухожилия надостной мышцы отсутствует контакт эхотени сухожилия с большим бугорком плечевой кости (рис.77). Это связано с тем, что ретракция лишь одной надостной мышцы менее выражена, чем при обширном повреждении манжеты.



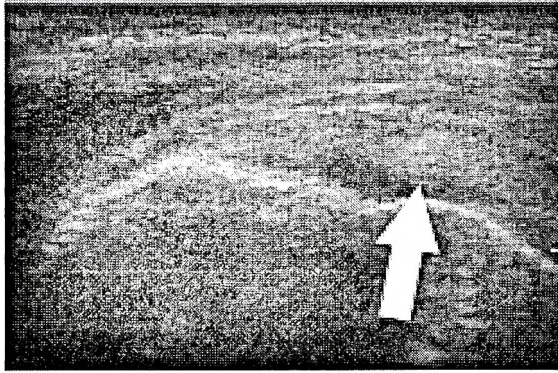


Рис.77. Сонограмма плечевого сустава при локальном повреждении ротаторной манжеты плеча. Отсутствует контакт сухожилия надостной мышцы с большим бугорком плечевой кости, проксимальная культя поврежденного сухожилия (стрелка).

При незначительных локальных продольных повреждениях патологический участок сухожилия не регистрируется, повреждение можно предположить по увеличению количества синовиальной жидкости в полости поддельтовидно-подакромиальной сумки (рис.78).

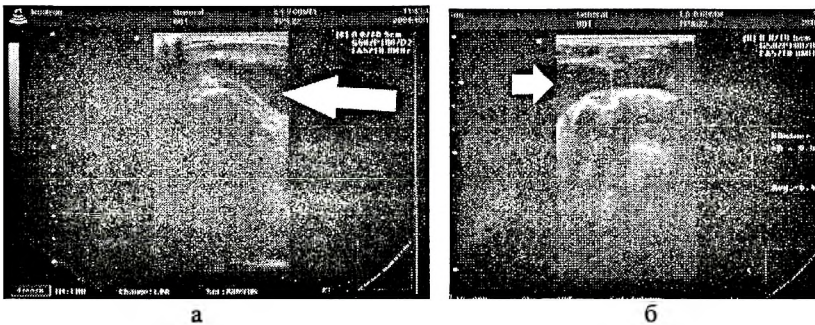


Рис.78. Накопление жидкости в полости поддельтовидно-подакромиальной сумки (стрелка): а – корональная проекция, б – аксиальная проекция.

Сонография чрекостных повреждений манжеты отображает направление смещения костного фрагмента бугорка плечевой кости и его размер, что служит основой для планирования способа фиксации (рис.79).

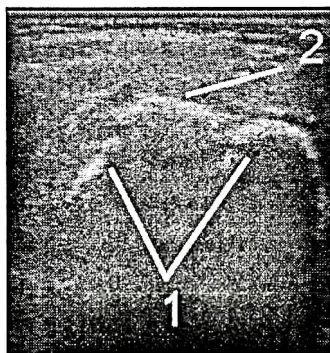


Рис.79. Сонограмма плечевого сустава при чрезкостном повреждении ротаторной манжеты: 1 – дефект головки плечевой кости, 2 – сместившийся фрагмент большого бугорка (аксиальная проекция).

Наличие эхоплотных теней (усиление сигнала в проекции сухожилия) отображает тендиноз манжеты, при этом, если патологический очаг занимает более 40% поперечного объема сухожилия, в ходе оперативного вмешательства необходимо проведение частичной или полной трансоссальной фиксации (рис.80).

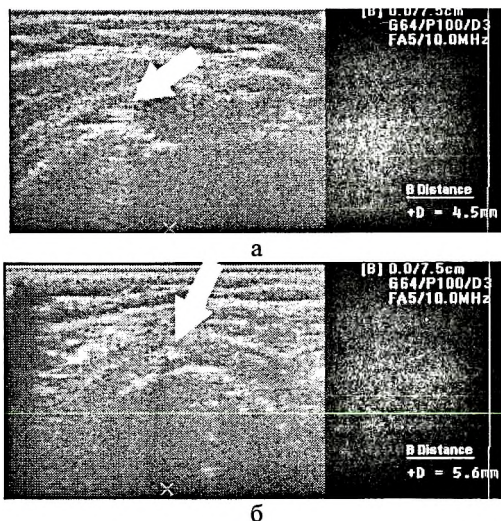
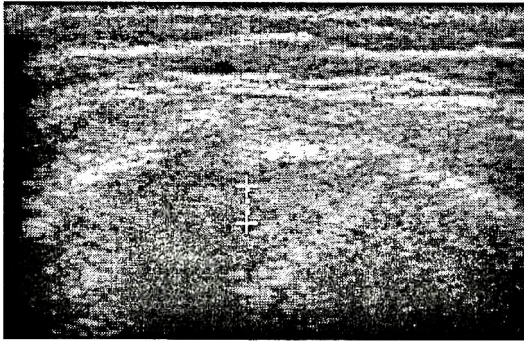


Рис.80. Сонограммы плечевого сустава с кальцифицирующим тендинозом ротаторной манжеты: а – корональная проекция, размер кальцината составляет 4,5 мм., б – аксиальная проекция, размер кальцината 5,6 мм.

При выполнении сонографии у больных с частичными повреждениями ротаторной манжеты плеча травматического генеза чаще отмечается локальное истончение сухожилия надостной мышцы. Эхоструктура сухожилия в данном случае имеет ровные контуры и равномерно сниженную эхоплотность (рис.81). В редких случаях отмечается усиление эхоплотности в проекции дистального отдела сухожилия надостной мышцы.



*Рис.81. Сонограмма плечевого сустава при частичном повреждении ротаторной манжеты, равномерное снижение эхоплотности сухожилия.*

Клинически отмечается полный объем движений с наличием болевых ощущений в определенных фазах движений в плечевом суставе. При выполнении функциональной сонографии нарушения подвижности сухожилия надостной мышцы не отмечается.

Диагностические возможности сонографии при обнаружении частичных повреждений сухожилий ротаторной манжеты плеча дегенеративного генеза ограничены. У больных отмечается неравномерная эхоплотность или полное истончение сухожилия, функциональная сонография сухожилия регистрирует его веретенообразное вхождение под акромиальный отросток лопатки (рис.82).



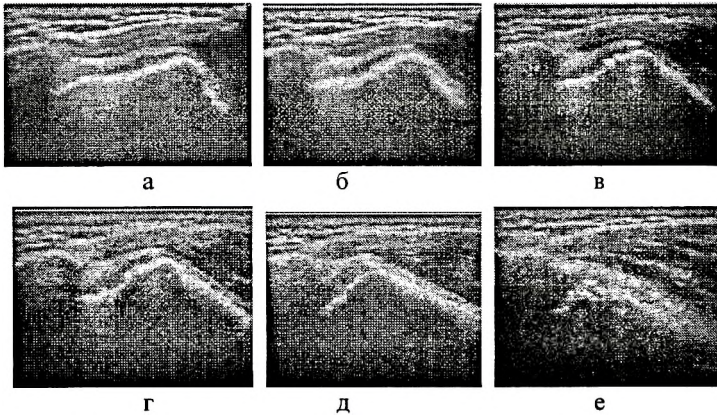


Рис.82. Сонокинематография ротаторной манжеты при отведении плеча, веретенообразное скольжение сухожилия надостной мышцы под акромиальный отросток: а – отведение 10°, б – отведение 30°, в – отведение 45°, г – отведение 55°, д – отведение 65°, е – отведение 80°.

В отдельных случаях структура сухожилия слабо поддается визуализации и напоминает сладж (sludge) что в переводе обозначает «грязь, муть, взвесь». Термин появился в англоязычной литературе в 70-х годах XX столетия (рис.83).

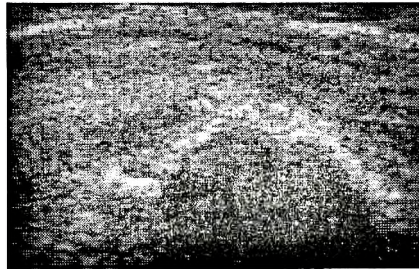


Рис.83. Сонограмма плечевого сустава, сладж-манжета.

В данном случае необходимо выполнять сканирование других составляющих манжеты, т. е. проведение сравнительных сканов мышечной части надостной мышцы. При этом отмечается уменьшение толщины мышцы в сравнении со здоровой стороной, что расценивается как гипотрофия и способствует значительному повышению диагностической ценности сонографического исследования.

Другие возможности сонографии освещены в соответствующих главах.

### Литература

1. Диагностика и лечение повреждений ротаторной манжеты плеча: Метод. рекомендации / Вит. гос. мед. ун-т.; Сост. М.Г. Диваков., Э.А. Аскерко.- Витебск, 2000.- 39 с.
2. Дыскин Е.А. Ультразвуковая диагностика поражений вращательной манжеты плеча / Травматология и ортопедия: современность и будущее: Материалы международного конгресса.- М.: Издательство РУДН, 2003.-С. 363.
3. Кондырев Н.М., Скороглядов А.В. Ультразвуковая диагностика повреждений вращательной манжеты плеча // Современные проблемы лечения повреждений и заболеваний верхней конечности. Тез. науч. - практич. конф. - Москва,-1998.- С.79-81.
4. Современная ультразвуковая диагностика в травматологии / А.В. Зубарев, А.П. Николаев, И.В. Долгова, Н.Ф. Лазарев // Медицинская визуализация.-1999.-№ 1.- С.11-20.
5. Allen G.M., Wilson D.J. Ultrasound of the shoulder // Eur. J. Ultrasound.- 2001.- Vol.14,№1.-P. 3-9.
6. Anterior shoulder dislocation and injuries of the rotator cuff in patients aged over 40 years. Clinical and sonographic study / G.B. Mancini, C. Malaspina, A.M. Scalercio, R. Ferranti // Chir. Organi. Mov.- 2001.-Vol.86,№1.-P. 37-44.
7. Azzoni R, Cabitza P. Sonographic versus radiographic measurement of the subacromial space width // Chir. Organi. Mov. -2004.-Vol.89,№2.-P. 143-150.
8. Azzoni R, Cabitza P., Parrini M. Sonographic evaluation of subacromial space // Ultrasonics.- 2004.-Vol.42,№1.-P. 683-687.
9. Crass J.R., Craig E.V., Feinberg S.B. Ultrasonography of rotator cuff tears: a review of 500 diagnostic studies // J. Clin. Ultrasound.- 1988.-Vol.16,№5.-P.313-327.
10. Detection and quantification of rotator cuff tears. Comparison of ultrasonographic, magnetic resonance imaging, and arthroscopic findings in seventy-one consecutive cases / S.A. Teehey, D.A. Rubin, W.D. Middleton e.a. // J. Bone Joint Surg.- 2004.- Vol.86-A,№4.-P. 708-716.
11. Evaluation of Shoulder Integrity in Space: First Report of Musculoskeletal US on the International Space Station / E.M. Fincke, G. Padalka, D. Lee e.a. // Radiology.- 2005.-Vol.234,№2.-P. 319-322.
12. Farin P.U., Jaroma H. Sonographic findings of rotator cuff calcifications // J. Ultrasound. Med.- 1995.-Vol.14,№1.-P. 7-14.
13. Hall F. Ultrasonographic evaluation of the rotator cuff and biceps tendon // J. Bone Joint Surg.-1986.-Vol.68-A,№6.-P. 950-951.
14. Interobserver variation in sonography of the painful shoulder / P.J. O'connor, J. Rankine, W.W. Gibbon e.a. // J. Clin. Ultrasound.- 2005.-Vol.33,№2.-P. 53-56.
15. Kurol M., Rahme H., Hilding S. Sonography for diagnosis of rotator cuff tear. Comparison with observations at surgery in 58 shoulders // Acta Orthop. Scand.- 1991.- Vol. 62,№5.-P. 465-467.
16. Mack L.A., Nyberg D.A., Matsen F.A. Sonographic evaluation of the rotator cuff // Radiol. Clin. North Am.- 1988.-Vol. 26,№1.-P.161-177.
17. Middleton W.D. Ultrasonography of rotator cuff pathology // Top. Magn. Reson. Imaging.-1994.-Vol. 6,№2.-P. 133-138.
18. Middleton W.D., Teehey S.A., Yamaguchi K. Sonography of the rotator cuff: analysis of interobserver variability // Am. J. Roentgenol.- 2004.-Vol.183,№5.-P. 1465-1468.

19. *Nondisplaced fractures of the greater tuberosity of the humerus: sonographic detection* / R.M. Patten, L.A. Mack, K.Y. Wang, J. Lingel // *Radiology*.- 1992.- Vol.182,№1.- P.201-204.
20. *Olive R.J. Jr., Marsh H.O. Ultrasonography of rotator cuff tears* // *Clin. Orthop*.- 1992.-№282.-P: 110-113.
21. *Read J.W., Perko M. Shoulder ultrasound: diagnostic accuracy for impingement syndrome, rotator cuff tear, and biceps tendon pathology* // *J. Shoulder Elbow Surg* - 1998.- vol. 7,№3.- P. 264-271.
22. *Roberts C.S., Walker J.A., Seligson D. Diagnostic capabilities of shoulder ultrasonography in the detection of complete and partial rotator cuff tears.*// *Am. J. Orthop*.- 2001.-Vol.30,№2.-P. 159-162.
23. *Rotator cuff ultrasonography: diagnostic capabilities* / R.S. Churchill, E.V. Fehrer, T.J. Dubinsky, F.A. Matsen // *J. Am. Acad. Orthop. Surg*. -2004.- Vol.12,№1.-P. 6-11.
24. *Sofka C.M., Haddad Z.K., Adler R.S. Detection of muscle atrophy on routine sonography of the shoulder* // *J. Ultrasound Med*.- 2004.- Vol.23,№8.-P. 1031-1034.
25. *Sonographic study of painful shoulder* / A. Iagnocco, G. Coari, A. Leone, G. Valesini // *Clin. Exp. Rheumatol*.- 2003.- Vol.21,№3.-P. 355-358.
26. *Sonography for the office screening of suspected rotator cuff tears: early experience of the orthopedic surgeon* / C.S. Roberts, K.P. Galloway, J.T. Honaker e.a. // *Am. J. Orthop*. -1998.-Vol. 27,№7.-P. 503-506.
27. *Sonography of full-thickness supraspinatus tears: comparison of patient positioning technique with surgical correlation* / M. Ferri, K. Finlay, T. Popowich e.a. // *Am. J. Roentgenol*.- 2005.- Vol.184,№1.-P. 180-184.
28. *Subacromial impingement syndrome and rotator cuff tear. Ultrasonography of 140 cases* / O. Malvestiti, C. Mariani, A. Scorsolini e.a.// *Radiol. Med. Torino*.- 1997.- Vol.94,№1-2.-P. 37-42.
29. *Suspected rotator cuff lesions: tissue harmonic imaging versus conventional US of the shoulder* / K. Strobel, M. Zanetti, L. Nagy, Hodler // *J. Radiology*.- 2004.- Vol.230,№1.-P. 243-249.
30. *Teefey S.A., Middleton W.D., Yamaguchi K. Shoulder sonography. State of the art.* // *Radiol. Clin. North Am*.- 1999.- Vol.37,№4.-P. 767-785.
31. *Thain L.M., Adler R.S. Sonography of the rotator cuff and biceps tendon: technique, normal anatomy, and pathology* // *J. Clin. Ultrasound*.- 1999.- Vol.27,№8.-P. 446-458.
32. *Ultrasonographic analysis of shoulder rotator cuff tears* / S. Masaoka, H. Hashizume, M. Senda e.a. // *Acta Med. Okayama* - 1999.- Vol.53,№2.-P. 81-89.
33. *Ultrasonographic evaluation of the rotator cuff and biceps tendon* / W.D. Middleton, W.R. Reimus, W.G. Totty e.a. // *J. Bone Joint Surg*.- 1986.-Vol. 68 - A,№3.-P.440-450.
34. *Ultrasonography for diagnosis of rotator cuff tear* / K. Takagishi, K. Makino, N. Takahira e.a. // *Skeletal Radiol* - 1996.- Vol. 25,№3.-P. 221-224.
35. *Ultrasonography of the rotator cuff* / J.R. Crass, E.V. Craig, C. Bretzke, S.B. Feinberg // *Radiographics*.- 1985.-Vol. 5,№6.-P. 941-953.
36. *Van-Moppes F.I., Veldkamp O., Roorda J. Role of shoulder ultrasonography in the evaluation of the painful shoulder* // *Eur. J. Radiol*.-1995.-Vol. 19,№2.-P. 142-146.

## МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ДИАГНОСТИКА

Магнитно-резонансная томография является высокоинформативным методом выявления и дифференциации патологии ротаторной манжеты плеча, вне зависимости от характера изменений. Этот метод всеобъемлюще оценивает сухожилия, мышцы, связочный аппарат, капсулу, сумки, хрящевую губу и костное вещество. Преимущество магнитно-резонансной томографии заключается в одновременной визуализации костных структур и мягких тканей плечевого пояса в любой плоскости (рис.84).

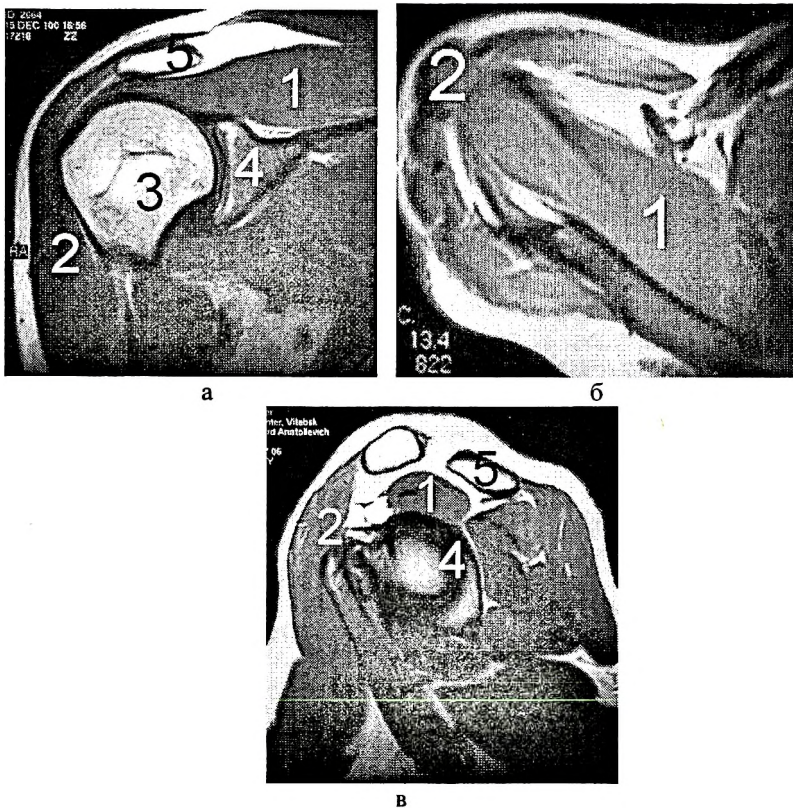


Рис.84. Магнитно-резонансная томограмма плечевого сустава в норме, корональная проекция (а), аксиальная проекция (б), сагиттальная проекция (в): 1 – надостная мышца, 2 – дельтовидная мышца, 3 – головка плечевой кости, 4 – суставная впадина лопатки, 5 – акромиальный отросток лопатки.

Магнитно-резонансная томография способна распознать широкий диапазон патологии манжеты, от частичного до обширного ее повреждения, от жировой до рубцовой дегенерации, от внутрисухожильных изменений до внешней компрессии. Эта методика более эффективна чем предыдущие специальные способы диагностики в определении импинджмент –синдрома, ретракции мышц, их дегенерации. Определение количественных характеристик манжеты при исследовании предопределяет тактику хирургического восстановления.

Томография неспособна в полной мере оценить хрящевую губу и плече-лопаточные связки, однако это выполнимо при использовании контраста введенного в полость сустава и артрографии.

При магнитно-резонансной томографии плечевого сустава для диагностики патологии ротаторной манжеты, корональные, аксиальные и сагиттальные срезы, толщиной 2,5-4 мм. и шагом 0,5-1 мм выполняют с использованием последовательностей SE, FSE, GE, в состоянии приведения и отведения верхней конечности. На основе изменения интенсивности сигнала на изображениях взвешенных по T1w, T2w и PD (proton density) судят о патологических изменениях.

Элементы крови в зависимости от давности травмы имеют различную интенсивность магнитно-резонансного сигнала. Начальные формы оссификации гиперинтенсивны в T1w изображениях. В T2w и PD изображениях жидкость имеет гиперинтенсивный сигнал. Ввиду того, что отек характерен для большинства повреждений, а также воспалительных процессов и опухолей, они лучше визуализируются в T2w изображениях и хуже в T1w изображениях. Поэтому присутствие гиперинтенсивного сигнала в полости плечевого сустава или поддельтовидно-подакромиальной сумке в T2 или PD изображениях, указывает на воспалительную или посттравматическую реакцию. При полном повреждении сухожилий отмечается изменение интенсивности сигнала в



поврежденном участке. Кальцифицирующий тендиноз, также как и кортикальная костная ткань гипоинтенсивны на всех изображениях.

Контрастная магнитно-резонансная артрография во многом схожа с компьютерной томографией и используется при трудностях диагностики повреждений хрящевой губы суставной впадины лопатки и плечелопаточных связок.

Исходя из вышеизложенного для чрезкостного повреждения ротаторной манжеты плеча характерны следующие признаки (рис.85):

- краевой дефект в области большого бугорка плечевой кости в области большого бугорка плечевой кости;
- смещение костного фрагмента или фрагментов большого бугорка с прикрепляющимися к ним сухожилиями мышц манжеты;
- деценрация сустава при сопутствующих неврологических расстройствах.

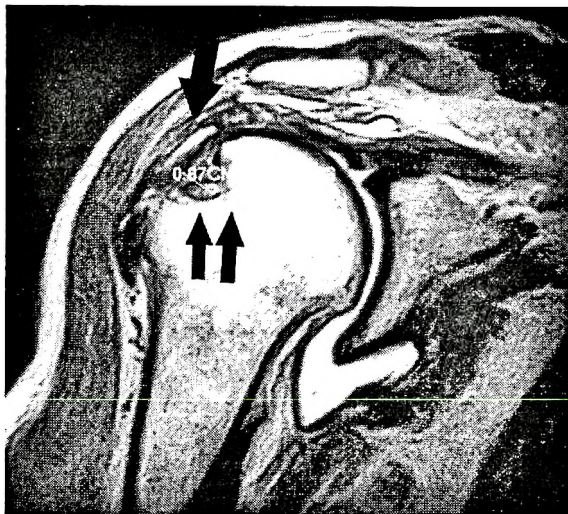


Рис.85. Магнитно-резонансная томограмма плечевого сустава с чрезкостным повреждением манжеты. Корональная проекция. Смещение костного фрагмента большого бугорка (стрелка), краевой дефект в области головки плечевой кости (двойная стрелка).

Обширным повреждениям ротаторной манжеты плеча свойственно (рис.86-89):

- отсутствие сигнала от критической зоны ротаторной манжеты плеча;
- ретракция надостной, подостной и малой круглой мышц;
- децентрация головки плечевой кости относительно суставной впадины лопатки;
- сужение субакромиального пространства;
- остеофиты на нижней поверхности акромиального отростка лопатки;
- состояние «гейзера» с увеличением количества синовиальной жидкости в полости плечевого сустава и подакромиально-поддельтовидной сумке;
- гипотрофия дельтовидной мышцы при сопутствующих неврологических расстройствах;

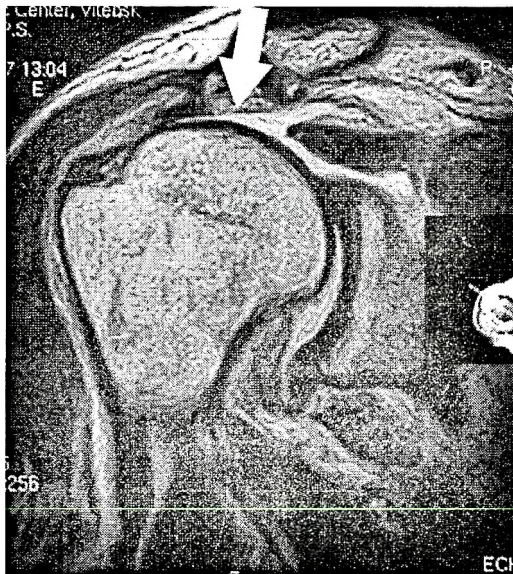


Рис.86. Магнитно-резонансная томограмма плечевого сустава с обширным повреждением манжеты. Корональная проекция. Дефект манжеты, симптом гейзера (стрелка).

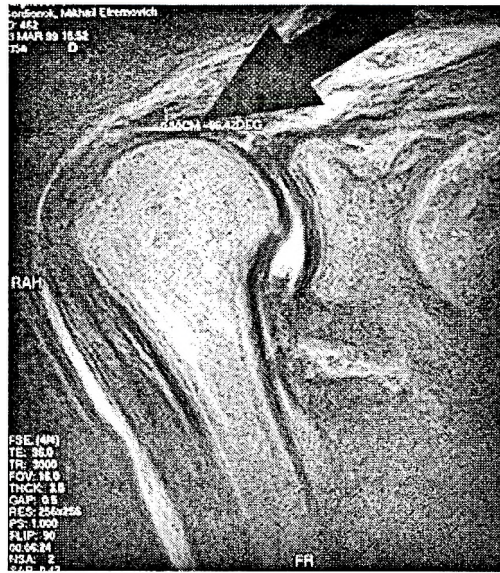


Рис.87. Магнитно-резонансная томограмма плечевого сустава с обширным повреждением манжеты. Корональная проекция. Верхняя децентрация головки плеча, статический плече-лопаточный стеноз (стрелка).

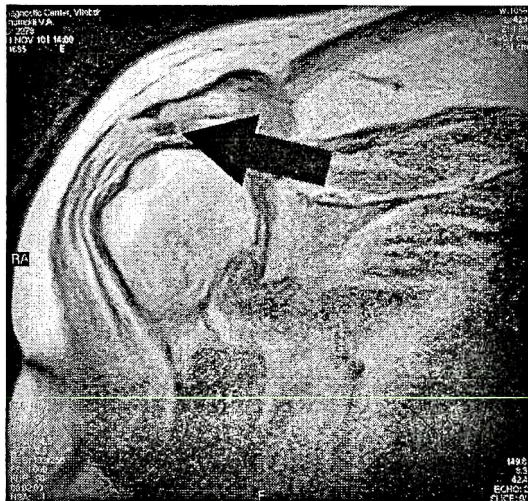


Рис.88. Магнитно-резонансная томограмма плечевого сустава с обширным повреждением манжеты. Корональная проекция. Остеофит на нижней поверхности акромиального отростка лопатки (стрелка).



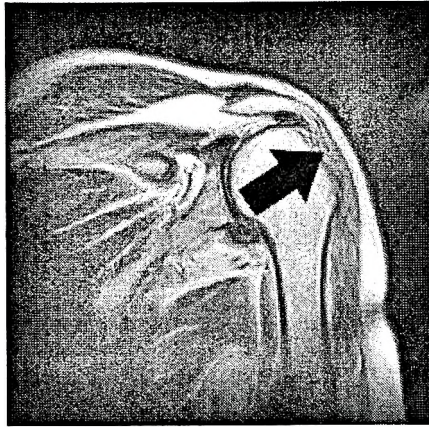


Рис.89. Магнитно-резонансная томограмма плечевого сустава с обширным повреждением манжеты. Корональная проекция. Выраженная гипотрофия дельтовидной мышцы (стрелка).

При локальных повреждениях манжеты выявляются следующие изменения (рис.90,91):

- полный поперечный дефект сухожилия надостной мышцы;
- тотальное гофрирование надостной мышцы;
- конусовидная форма надостной мышцы на аксиальных срезах;
- чаще, умеренное количество жидкости в полости плечевого сустава.

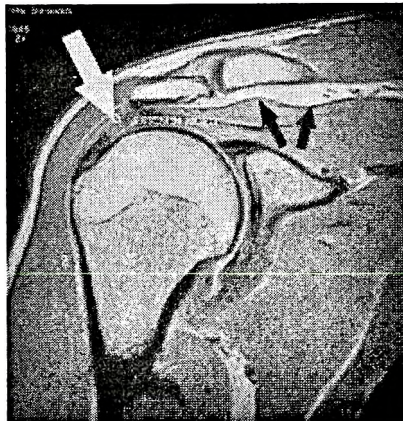
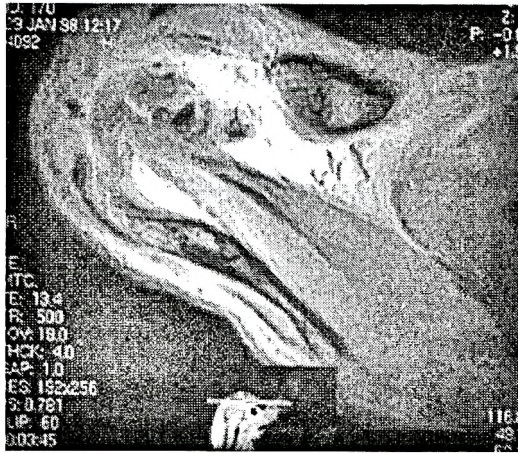


Рис.90. Магнитно-резонансная томограмма плечевого сустава с локальным повреждением манжеты. Корональная проекция. Дефект (стрелка) сухожилия надостной мышцы с ее гофрированием (двойная стрелка).



*Рис.91. Магнитно-резонансная томограмма плечевого сустава с локальным повреждением манжеты. Аксиальная проекция. Конусовидная форма надостной мышцы.*

Частичным повреждений ротаторной манжеты присущи следующие изменения (рис. 92-96):

- фокальная зона повышения интенсивности сигнала в сухожилии надостной мышцы при дегенерации;
- фокальная зона изменения интенсивности сигнала в мышцах манжеты;
- гофрирование верхнего или нижнего края надостной мышцы;
- ущемление сухожилия надостной мышцы между головкой плечевой кости и нижней поверхностью акромиального отростка лопатки;
- блокирование субакромиального пространства перерастянутым сухожилием надостной мышцы, при отведении плеча;
- сморщивание дистального отдела надостной мышцы, на косых аксиальных срезах при отведении плеча;
- отсутствие синовиальной жидкости в поддельтовидно-подакромиальной сумке и полости плечевого сустава.



Рис.92. Магнитно-резонансная томограмма плечевого сустава с частичным повреждением манжеты дегенеративного генеза. Корональная проекция. Гофрирование верхнего края надостной мышцы (стрелка) и фокальная зона повышения интенсивности сигнала в сухожилии надостной мышцы (двойная стрелка).

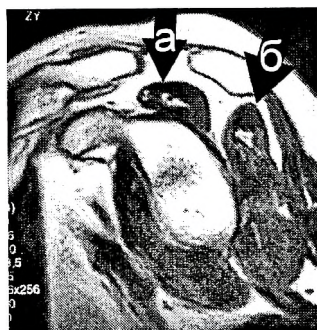


Рис.93. Магнитно-резонансная томограмма плечевого сустава Дегенеративные изменения в: а – надостной, б - подостной мышцах. Сакиттальная проекция.



Рис.94. Магнитно-резонансная томограмма плечевого сустава с частичным повреждением манжеты. Корональная проекция. Ущемление сухожилия надостной мышцы между головкой плеча и акромиальным отростком.

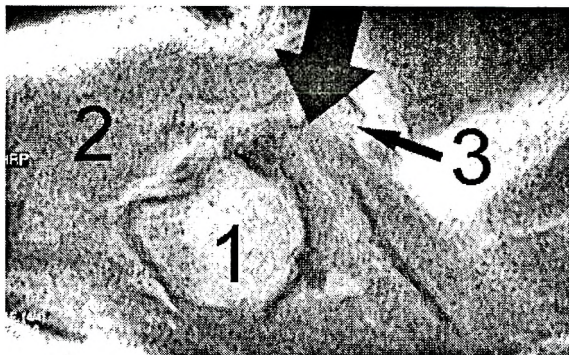


Рис.95. Кинематическая магнитно-резонансная томограмма плечевого сустава с частичным повреждением манжеты травматического генеза. Косая корональная проекция: 1 – головка плечевой кости, 2 – дельтовидная мышца, 3 – акромиальный отросток лопатки. Блокирование перерастянутого сухожилия надостной мышцы под акромиальным отростком лопатки (стрелка).

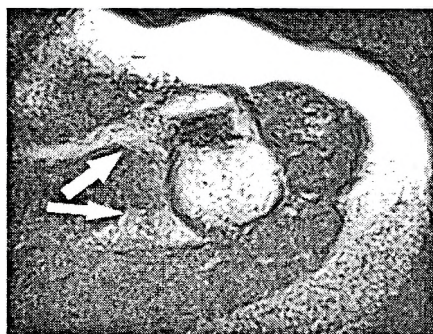


Рис.96. Кинематическая магнитно-резонансная томограмма плечевого сустава с частичным повреждением манжеты. Аксиальная проекция, сморщивание дистального отдела надостной мышцы (стрелки).

Для частичных повреждений манжеты в клинической форме замороженного плеча характерно (рис.97,98):

- фокальная зона гиперинтенсивного сигнала в проксимальном отделе надостной мышцы;
- отсутствие синовиальной жидкости в поддельтовидно-подакромиальной сумке и полости плечевого сустава.
- слипчивый капсулит.



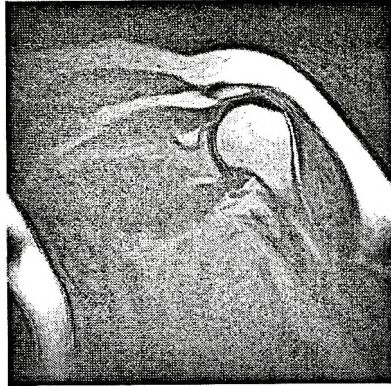


Рис. 97. Магнитно-резонансная томограмма частичного повреждения манжеты. Клиническая форма замороженного плеча. Корональная проекция. Отсутствие жидкости в полости плечевого сустава и поддельтовидно-подакромиальной сумке.

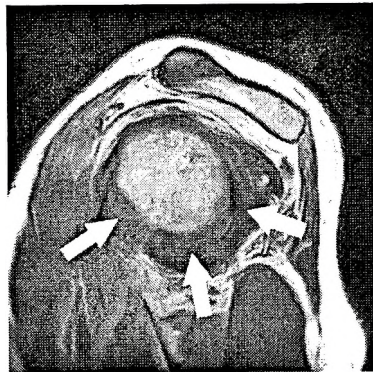


Рис. 98. Магнитно-резонансная томограмма частичного повреждения манжеты. Клиническая форма замороженного плеча. Сакитальная проекции. Адгезивный капсулит (стрелки).

В случае кальцифицирующего тендиноза основными признаками являются (рис.99,100):

- гипоинтенсивный сигнал в сухожилии надостной мышцы;
- ущемление кальцификата между акромиальным отростком лопатки и гипертрофированным бугорком плечевой кости при отведении плеча;
- остеопериостальная реакция бугорков плеча;

- динамический плече-лопаточный стеноз.

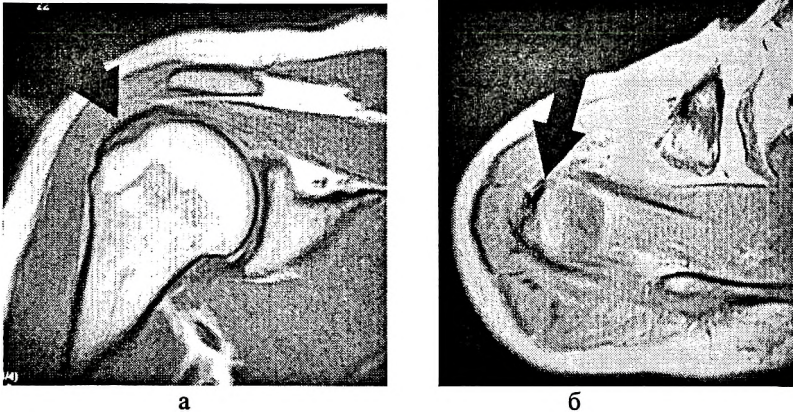


Рис.99. Магнитно-резонансная томограмма плечевого сустава с тендиномом манжеты: а – корональная проекция, б – аксиальная проекция, кальцинат в сухожилии надостной мышцы (стрелки).

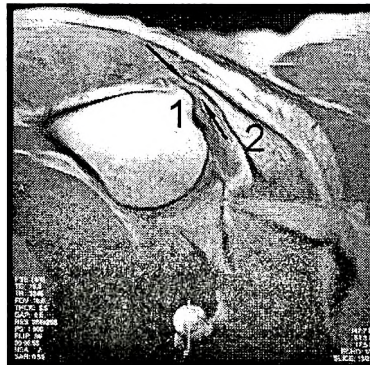


Рис.100. Кинематическая магнитно-резонансная томограмма плечевого сустава с тендиномом манжеты. Корональная проекция, ущемление кальцината (стрелки) между гипертрофированным большим бугорком (1) и акромиальным отростком (2).

Признаками туннельного синдрома ротаторной манжеты плеча являются (рис.101):

- увеличение акромиального конца ключицы;
- оссификация в области клювовидно-акромиальной связки;
- артроз ключично-акромиального сочленения;

- остеофиты в области дистального конца ключицы;
- остеофиты в области акромиального отростка лопатки;
- компрессия надостной мышцы – симптом лакуны;
- снижение соотношения площади туннеля к площади надостной мышцы;

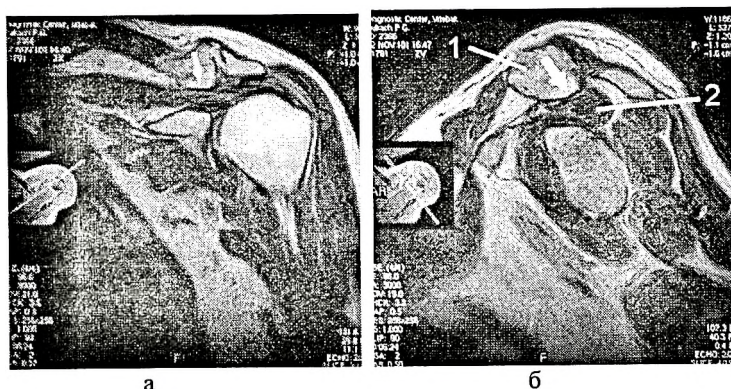


Рис.101. Магнитно-резонансная томограмма плечевого сустава с туннельным синдромом манжеты: а - корональная проекция, б - аксиальная проекция. Компрессия (стрелка) надостной мышцы (2) измененным дистальным концом ключицы (1).

## Литература

1. Anatomic, histologic, and magnetic resonance imaging abnormalities of the shoulder / G.R. Jr. Williams, J.P. Iannotti, A. Rosenthal e.a. // Clin. Orthop.- 1996.-№330.-P. 66-74.
2. Arkun R. Diagnostic imaging of the rotator cuff // Acta Orthop. Traumatol. Turc.- 2003.- Vol. 37, Suppl 1.- №13- P.126.
3. Assessment of fat content in supraspinatus muscle with proton MR spectroscopy in asymptomatic volunteers and patients with supraspinatus tendon lesions / C.W. Pfirrmann, M.R. Schmid, M. Zanetti e.a. // Radiology. -2004.- Vol. 232,№3.- P.709-715.
4. Bencardino J.T., Garcia A.I., Palmer W.E. Magnetic resonance imaging of the shoulder: rotator cuff // Top. Magn. Reson. Imaging.- 2003.- Vol. 14, №1.- P.51-67.
5. Bencardino J.T., Garcia A.I., Palmer W.E. Magnetic resonance imaging of the shoulder: rotator cuff // Top. Magn. Reson. Imaging.- 2003.- Vol. 14, №1.- P.51-67.
6. Blanchard T.K., Bearcroft P.W. Magnetic resonance imaging of the coraco-acromial ligament // Clin. Anat.- 1997.-Vol.10,№2.-P.88-91.
7. Bureau N.J., Dussault R.G., Keats T.E. Imaging of bursae around the shoulder joint // Skeletal Radiol.- 1996.-Vol. 25,№6.-P. 513-517.
8. Carroll K.W., Helms C.A. Magnetic resonance imaging of the shoulder: a review of potential sources of diagnostic errors // Skeletal Radiol.- 2002.-Vol.31,№7.-P.373-383.
9. Computed Tomography and Magnetic Resonance imaging of the whole body / J. Haaga, C. Lanzieri, D. Sartoris, E. Zerhouni. - Third edition. Volume two, Part VII,

- Imaging of the musculoskeletal system. The Shoulder*, P 1516-1549. Mosby. Copyright 1994 by Mosby-Year Book, Inc.
10. De Maeseneer M., Van Roy P., Shahabpour M. Normal MR imaging anatomy of the rotator cuff tendons, glenoid fossa, labrum, and ligaments of the shoulder // *Magn. Reson. Imaging Clin. N. Am.* -2004.- Vol. 12, №1.- P.1-10.
  11. Evaluation of the rotator cuff and glenoid labrum using a 0.2-Tesla extremity magnetic resonance (MR) system: MR results compared to surgical findings / F.G. Shellock, J.M. Bert, H.M. Fritts e.a. // *J. Magn. Reson Imaging.* - 2001.-Vol.14, №6.- P.763-770.
  12. Fritz R.C. Magnetic resonance imaging of sports-related injuries to the shoulder: impingement and rotator cuff // *Radiol. Clin. North Am.* - 2002.-Vol.40, №2.-P.217-234.
  13. Fritz R.C. Stoller D.W. MR imaging of the rotator cuff // *Magn. Reson. Imaging Clin. N. Am.* - 1997.-Vol. 5, №4.-P. 735-754.
  14. Frozen shoulder: MR arthrographic findings / B. Mengiardi, C.W. Pfirrmann, C. Gerber e.a. // *Radiology.* -2004.- Vol. 233, №2.- P.486-492.
  15. Gaenslen E.S., Satterlee C.C., Hinson G. W. Magnetic resonance imaging for evaluation of failed repairs of the rotator cuff // *J. Bone Joint Surg.* - 1996.-Vol.78-A, № 9.-P.1391-1396.
  16. Heijne A. Magnetic resonance imaging of the shoulder // *Acta Radiol.* -2004.- Vol. 45, №5.- P.526-533.
  17. Herzog R.J. Magnetic resonance imaging of the shoulder // *Instr. Course Lect.* -1998.- №47.-P.3-20.
  18. Jordan L.K., Kenter K., Griffiths H.L. Relationship between MRI and clinical findings in the acromioclavicular joint // *Skeletal Radiol.* 2002.-Vol.31, №9.-P.516-521.
  19. Kassarian A., Bencardino J.T., Palmer W.E. MR imaging of the rotator cuff // *Magn. Reson. Imaging Clin. N. Am.* - 2004.- Vol. 12, №1.- P.39-60.
  20. Low-field MR arthrography of the shoulder joint: technique, indications, and clinical results / K.F. Kreitner, R. Loew, M. Runkel e.a. // *Eur. Radiol.* - 2003.- Vol. 13, №2.- P.320-329.
  21. Magnetic resonance imaging analysis of coracoid morphology and its relation to rotator cuff tears / V. Tan, R.S. Jr. Moore, L. Omarini e.a. // *Am. J. Orthop.* - 2002.- Vol.31, №6.-P.329-333.
  22. Magnetic resonance imaging findings in idiopathic adhesive capsulitis of the shoulder / Y. Carrillon, E. Noel, O. Fantino e.a. // *Rev. Rhum. Engl. Ed.* - 1999.-Vol. 66, №4.- P.201-206.
  23. Magnetic resonance imaging for supraspinatus muscle atrophy after cuff repair // O. Schaefer, J. Winterer, C. Lohrmann e.a. // *Clin. Orthop.* - 2002.-№403.-P.93-99.
  24. Magnetic resonance imaging in quantitative analysis of rotator cuff muscle volume / M.J. Tingart, M. Apreleva, J.T. Lehtinen e.a. // *Clin. Orthop.* - 2003.-№415.- P.104-110.
  25. Major N.M. Imaging of the subcoracoid bursa // *Am. J. Roentgenol.* - 2001.- Vol.176, №3.-P.812-813.
  26. Mohana-Borges A.V., Chung C.B., Resnick D. MR imaging and MR arthrography of the postoperative shoulder: spectrum of normal and abnormal findings // *Radiographics.* - 2004.- Vol. 24, №1.-P.69-85.
  27. MR arthrography: pharmacology, efficacy and safety in clinical trials / G. Schulte-Altdorneburg, M. Gebhard, W.A. Wohlgemuth e.a. // *Skeletal Radiol.* - 2003.- Vol. 32, №1.- P.1-12.
  28. MR evaluation of factors predicting the development of rotator cuff tears / J.P. Tasu, A. Miquel, L. Rocher e.a. // *J. Comput. Assist. Tomogr.* - 2001.-Vol.25, №2.-P.159-163.



29. MR evaluation of subscapularis tears / X.X. Li, M.E. Schweitzer, J.A. Bifano e.a. // J. Comput. Assist. Tomogr.- 1999.-Vol.23,№5.-P. 713-717.
30. MR imaging for traumatic tears of the rotator cuff: high prevalence of greater tuberosity fractures and subscapularis tendon tears / M. Zanetti, D. Weishaupt, B. Jost e.a. // Am. J. Roentgenol.- 1999.-Vol. 172,№2.-P. 463-467.
31. MRI imaging of the rotator cuff tendon: interobserver agreement and analysis of interpretive errors / S.M. Balich, R.C. Sheley, T.R. Brown e.a. // Radiology.- 1997.-Vol.204,№1.-P.191-194.
32. MR imaging of the shoulder after rotator cuff repair / P.B. Gusmer, H.G. Potter, W.D. Donovan, S.J. O'Brien // Am. J. Roentgenol.- 1997.-Vol.168,№2.-P. 559-563.
33. MRI. Total Body Atlas / T. Haygood, K. Oxner, B. Knneland, M. Dalinka. - Volume II-orthopedic. P. 1.1-1.34. JSBN 1-882576-01-2. Printed in the USA by the Nielsen Company 3731 Eastern Hills Lane Cincinnati, Ohio 4520-9-2311
34. MRI-negative rotator cuff tears / T. Nakatani, K. Fujita, Y. Iwasaki e.a. //Magn. Reson. Imaging.- 2003.- Vol. 21, №1- P.41-45.
35. Oxner K.G. Magnetic resonance imaging of the musculoskeletal system. Part 6. The Shoulder // Clin. Orthop.- 1997.-№334.-P.354-373.
36. Practical assessment of rotator cuff muscle volumes using shoulder MRI / J.T. Lehtinen, M.J. Tingart, M. Apreleva e.a. // Acta Orthop. Scand.- 2003 - Vol. 74, №6.-P.722-729.
37. Reimus W.R., Hatem S.F. Fractures of the greater tuberosity presenting as rotator cuff abnormality: magnetic resonance demonstration // J. Trauma.- 1998.-Vol.44,№4.-P. 670-675.
38. Sherman O.H. MR imaging of impingement and rotator cuff disorders. A surgical perspective // Magn. Reson. Imaging Clin. N. Am.- 1997.-Vol. 5,№4.-P. 721-734.
39. Shibuta H., Tamai K., Tabuchi K. Magnetic resonance imaging of the shoulder in abduction // Clin. Orthop.- 1998.-№348.-P. 107-113.
40. Shoulder imaging in athletes / P.F. Tirman, E.D. Smith, D.W. Stoller, R.C. Fritz // Semin Musculoskelet Radiol.- 2004.- Vol. 8, №1.- P.29-40.
41. Sonography and MRI of the shoulder: comparison of patient satisfaction / W.D. Middleton, W.T. Payne, S.A. Teefey e.a. // Am. J. Roentgenol.- 2004.-Vol. 183,№5.-P.1449-1452.
42. The most effective exercise for strengthening the supraspinatus muscle: evaluation by magnetic resonance imaging / Y. Takeda, S. Kashiwaguchi, K. Endo e.a. // Am. J. Sports Med.- 2002.-Vol.30,№3.-P.374-381.
43. Totterman S.M., Miller R.J., Meyers S.P. Basic anatomy of the shoulder by magnetic resonance imaging // Top.Magn.Reson.Imaging.-1994.-Vol.6,№2.-P.86-93.
44. Tsao L.Y., Mirowitz S.A. MR imaging of the shoulder. Imaging techniques, diagnostic pitfalls, and normal variants // Magn. Reson. Imaging Clin. N. Am.- 1997.-Vol.5, №4.-P.683-704.
45. Tuite MJ, Asinger D, Orwin JF. Angled oblique sagittal MR imaging of rotator cuff tears: comparison with standard oblique sagittal images // Skeletal Radiol.- 2001.-Vol.30,№5.-P.262-269.
46. Uri D.S. MR imaging of shoulder impingement and rotator cuff disease // Radiol. Clin. North Am.- 1997.-Vol.35,№1.-P.77-96.
47. Uri D.S., Kneeland J.B., Dalinka M.K. Update in shoulder magnetic resonance imaging // Magn. Reson. Q.- 1995.-Vol. 11,№1.-P. 21-44.
48. Vahlensieck M. Anatomy of the shoulder-clinical aspects for imaging and anatomical varieties // Radiologe.- 2004.- Vol.44,№6.-P.556-561.
49. Zlatkin M.B. MRI of the shoulder // Raven Press, Ltd., New York, 1991.-174 p.

## **АРТРОСКОПИЯ В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ПАТОЛОГИИ РОТАТОРНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА**

На современном уровне все большее значение приобретает малоинвазивная хирургия в силу минимизации оперативных доступов, одновременного проведения диагностических и лечебных мероприятий, незначительного количества осложнений, сокращения сроков стационарного лечения. Нестабильность плечевого сустава порой требует проведения дифференциально – диагностических мероприятий с применением артроскопической техники, что в полной мере применимо и к патологии ротаторной манжеты плеча. Ввиду одновременного и последовательного выполнения диагностических и лечебных вмешательств при артроскопии, применение ее будет рассмотрено в одной главе.

Показаниями к диагностической артроскопии плечевого сустава являются:

- наличие болевого синдрома в области плечевого сустава неясной этиологии;
- наличие ограничения активных движений неясной этиологии.

Показаниями к лечебной артроскопии плечевого сустава при патологии ротаторной манжеты являются:

- выявленная при диагностической артроскопии патология манжеты;
- импинджмент-синдром;
- симптоматический кальцифицирующий тендиноз;
- свободные тела в полости плечевого сустава;
- локальные повреждения ротаторной манжеты в свежих случаях;
- обширные повреждения манжеты у пациентов, которым открытое вмешательство противопоказано в силу ряда причин.

Противопоказания к артроскопии плечевого сустава:

- общие заболевания, исключающие возможность операции;

- нагноительные процессы в области верхней конечности, плечевого сустава и надплечья;
- отказ больного от операции;
- наличие выраженной тугоподвижности и контрактуры плечевого сустава.

Артроскопическое вмешательство выполняют в положении пациента на здоровом боку, под эндотрахеальным наркозом, с обязательным наличием ассистента, который осуществляет тракцию верхней конечности для увеличения обзора полости плечевого сустава и профилактики нейропраксиса. При отведении плеча от  $40^\circ$  до  $60^\circ$  и сгибании до  $30^\circ$ . Можно использовать специальные тяги (рис.102)

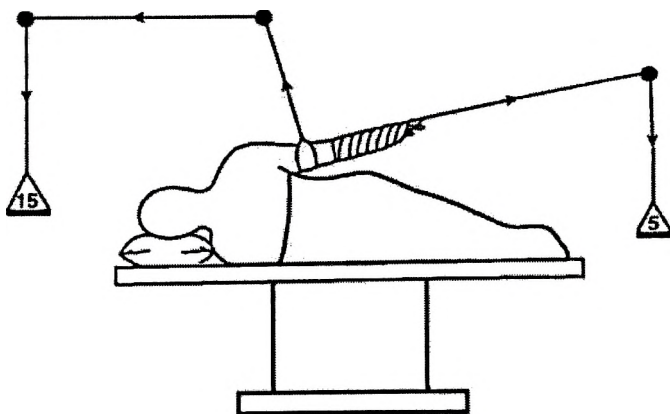


Рис.102. Положение пациента во время артроскопии (по В.В. Phillips).

Если больной находится на операционном столе в полусидячем положении, то плечевой сустав несколько выступает за край стола, в межлопаточной области находится валик (рис.103).

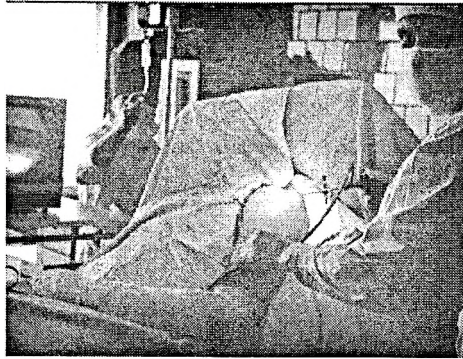


Рис. 103. Положение пациента во время артрографии в полусидячем положении.

К полости сустава используют несколько доступов. Задний доступ находится на 1,5 см. ниже и 1,0 см. медиальнее заднего угла акромиального отростка лопатки по направлению к клювовидному отростку лопатки (рис.104).

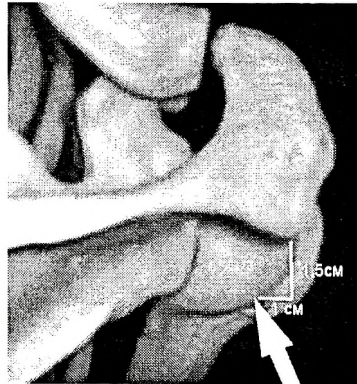


Рис. 104. Схема заднего доступа к полости плечевого сустава.

Передний доступ ориентирован на световое излучение артроскопа введенного в полость сустава через задний доступ и расположенного напротив пространства ограниченного сухожилием длинной головки двуглавой мышцы плеча, передним краем суставной впадины лопатки и сухожилием подлапаточной мышцы. Верхний доступ осуществляется сквозь толщу трапецевидной и надостной мышц на 1,0-1,5 см. медиальнее

угла образованного соединением акромиального отростка лопатки и дистальным концом ключицы. Латеральный доступ располагается на 2,5-3,0 см. кнаружи от наиболее выступающей части акромиального отростка, передне-латеральный и задне-латеральный на 2,0 см. ниже передне-латерального края акромиального отростка и на 1,0 см. ниже и медиальнее заднего угла акромиального отростка соответственно. После незатрудненного введения в полость сустава 40,0-50,0 мл изотонического раствора хлорида натрия, вводится артроскоп. В процессе вмешательства используется активное поддержание жидкости в полости сустава при помощи артропомпы с давлением 70 мм водного столба. Последовательно осматриваются все анатомические образования, при необходимости из дополнительных доступов в полость сустава вводится диагностический или хирургический инструмент.

Тщательно осматривается область прикрепления сухожилий манжеты к бугоркам плечевой кости. Наличие разволокнений на суставной поверхности сухожилий предполагает частичное повреждение, в отдельных случаях требуется применение артроскопического зонда для уточнения глубины распространения процесса и разграничения частичного или полного нарушения анатомической целостности сухожилий (рис.105).

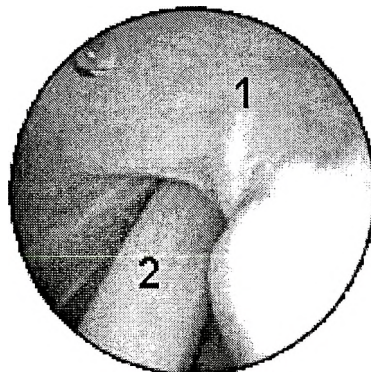


Рис.105. Артроскопическая визуализация полости плечевого сустава: 1 – ротаторная манжета плеча, 2 – сухожилие двуглавой мышцы плеча (по В.В. Phillips).

Осмотр сухожилий ротаторов требует вращения головки плеча. Необходимо обратить внимание на хрящевую губу, с определением ее возможных изменений от столкновения с бугорками плеча (рис.106).

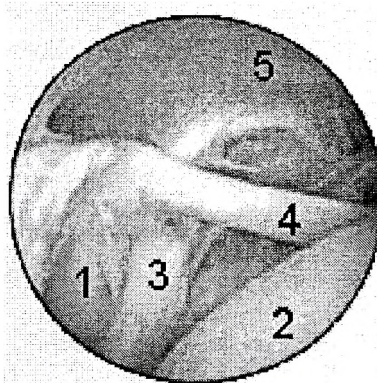


Рис.106. Артроскопическая визуализация полости плечевого сустава: 1 – суставная поверхность лопатки, 2 – головка плечевой кости, 3 – хрящевая губа, 4 – сухожилие двуглавой мышцы плеча, 5 – ротаторная манжета плеча (по В.В. Phillips).

Это косвенно подтверждает наличие импинджмент-синдрома. Боковой доступ применяется для осмотра субакромиального пространства при условии анатомической непрерывности сухожилий ротаторов (рис.107).

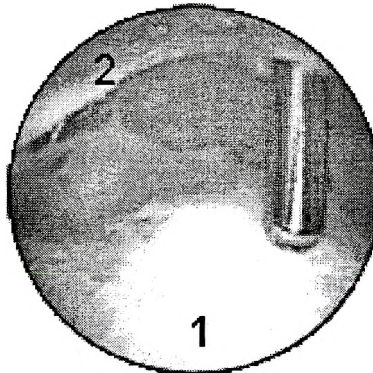


Рис.107. Артроскопическая визуализация подакромиального пространства: 1 – ротаторная манжета плеча, 2 – нижняя поверхность акромиального отростка лопатки (по В.В. Phillips).

Выполняется частичная бурсэктомия для улучшения обзора. По внешним признакам, изменение цвета, снижение "блеска", наличие тусклых участков и блеклых неровностей устанавливают локализацию кальцинатов в толще сухожилий. Усиление сосудистого рисунка подтверждает заинтересованность участка манжеты в импинджмент-синдроме.

При наличии частичного повреждения сухожилий коротких ротаторов плеча через задний или боковой доступ вводится шейвер для сглаживания поверхности сухожилий. Затем мобилизуют нижнюю поверхность акромиального отростка лопатки, выполняют бурсэктомию. В проекции ключично-акромиального сочленения и передне-наружного края акромиального отростка лопатки перпендикулярно вводят иглы для создания опознавательных ориентиров. После этого с помощью шейвера производят клиновидную резекцию боковой поверхности акромиального отростка до 5,0 мм. Затем выполняют аналогичную манипуляцию на передней части акромиона. При наличии остеофитов в области ключично-акромиального сочленения, их удаляют. В ходе выполнения вмешательства используют электрокоагулятор.

В случаях симптоматического кальцифицирующего тендиноза, при ревизии полости сустава и подакромиального пространства, уточняется локализация кальцината и производится его удаление.

При помощи артроскопической техники выполняется удаление свободных тел, отработка культи сухожилия двуглавой мышцы плеча при ее повреждении, синовэктомия. В последнее время имеются работы по выполнению восстановительно-стабилизирующих операций при различных видах нестабильности плечевого сустава. Эта технология оправдана при наличии высококвалифицированных специалистов в хирургии плечевого сустава, владеющими приемами работы с артроскопическим оборудованием и имеющими богатый клинический опыт.

## Литература

1. Артротомия в диагностике и хирургическом лечении привычного вывиха плеча: Инструкция по применению / ГУ Бел. науч. -исслед. ин-т. травмат. ортопед.; Сост. Е.Д. Белоенко, П.Г. Скакун. -Минск, 2002. - 21с.
2. Архипов С.В. Артротомический метод эндоскопического лечения субакромиальной компрессии ротаторной манжеты плеча // *Анналы травматологии и ортопедии*. -1998.-№2-3. -С.105-112.
3. Altchek D.W. Arthroscopy of the shoulder // *Scand. J. Med. Sci. Sports*. -1995.-Vol.5,№2.-P.71-75.
4. Arthroscopic acromioplasty: a 6- to 10-year follow-up / S.R. Stephens, R.F. Warren, L.Z. Payne e.a. // *Arthroscopy*. -1998.-Vol.14,№4.-P. 382-388.
5. Arthroscopic assisted rotator cuff repair: results using a mini-open deltoid splitting approach / F.T. Blevins, R.F. Warren, C. Cavo e.a. // *Arthroscopy*. - 1996.-Vol.12,№1.-P.50-59.
6. Arthroscopic repair of medium to large full-thickness rotator cuff tears: outcome at 2- to 6-year follow-up / T.F. Jr. Murray, G. Lajtai, R.M. Mileski, S.J. Snyder // *J. Shoulder Elbow Surg.* - 2002.-Vol.11,№1.-P.19-24.
7. Arthroscopic subacromial decompression for advanced (stage II) impingement syndrome: a study of 52 patients with five years follow-up / K. Dom, F. Van Glabbeek, R.P. Van Riet e.a. // *Acta Orthop. Belg.* - 2003.-Vol.69,№1.-P.13-17.
8. Arthroscopic subacromial decompression with a holmium:YAG laser: review of the literature / M. Boulton, M. Wicks, D.I. Watson e.a. // *ANZ J. Surg.* -2001.-Vol.71,№3.-P.172-177.
9. Arthroscopic surgery versus supervised exercises in patients with rotator cuff disease (stage II impingement syndrome): a prospective, randomized, controlled study in 125 patients with a 2 1/2-year follow-up / J.I. Brox, E. Gjengedal, G. Uppheim e.a.// *J. Shoulder Elbow Surg.* -1999.-Vol. 8,№2.-P.102-111.
10. Arthroscopic treatment of partial rotator cuff tears in young athletes. A preliminary report / L.Z. Payne, D.W. Altchek, E.V. Craig, R.F. Warren // *Am. J. Sports Med.* - 1997.-Vol.25,№3.-P.299-305.
11. Bennett W.F. Arthroscopic repair of massive rotator cuff tears: a prospective cohort with 2- to 4-year follow-up // *Arthroscopy*. - 2003.-Vol.19,№4.-P.380-390.
12. Burkhart S.S. Shoulder arthroscopy. New concepts // *Clin. Sports Med.* -1996.-Vol.15,№4.-P.635-653.
13. Campbell's Operative Orthopaedics / S. Terry Canale. - VOLUME TWO, Part X, Arthroscopy/Barry B. Phillips. - ARTHROSCOPY OF UPPER EXTREMITY. <http://www1.mosby.com/Mosby/CDOnline/Canale>.
14. Clinical and anatomic considerations in the use of a new anterior inferior subaxillary nerve arthroscopy portal / S.S. Burkhart, J. Nassar, R.C. Jr. Schenck, M.A. Wirth // *Arthroscopy*. - 1996.-Vol.12,№5.-P.634-637.
15. Complex topics in arthroscopic subacromial space and rotator cuff surgery / R.K. Ryu, S.S. Burkhart, P.M. Parten, R.M. Gross // *Arthroscopy*. -2002.-Vol.18,№2.-P.51-64.
16. Controversial topics in shoulder arthroscopy / C. Ruotolo, W.M. Nottage, E.L. Flatow e.a. // *Arthroscopy*. -2002.-Vol.18,№2.-P.65-75.
17. Ellman H. The future of shoulder arthroscopy // *Ann. Chir. Gynaecol.* -1996.-Vol.85,№2.-P.150-155.
18. Fealy S., Kingham T.P., Altchek D.W. Mini-open rotator cuff repair using a two-row fixation technique: outcomes analysis in patients with small, moderate, and large rotator cuff tears // *Arthroscopy*. -2002.-Vol.18,№6.-P.665-670.
19. Gartsman G.M. Arthroscopic assessment of rotator cuff tear reparability // *Arthroscopy*. -1996.-Vol.12,№5.-P.546-549.



20. Gartsman G.M., Hammerman S.M. Full-thickness tears: arthroscopic repair // *Orthop. Clin. North Am.* - 1997.-Vol.28,№1.-P.83-98.
21. Gartsman G.M., Khan M., Hammerman S.M. Arthroscopic repair of full-thickness tears of the rotator cuff. *J. Bone Joint Surg.* - 1998.-Vol.80- A,№6.-P.832-840.
22. Gartsman G.M., Taverna E., Hammerman S.M. Arthroscopic rotator interval repair in glenohumeral instability: description of an operative technique // *Arthroscopy.* -1999.-Vol.15,№3.-P.330-332.
23. Habermeyer P., Hansen N., Jung D. Arthroskopisch-chirurgische Massnahmen am Schultergelenk // *Chirurg.* -1997.- Bd.68,№11.-S.1085-1092.
24. Lehman R.C., Perry C.R. Arthroscopic surgery for partial rotator cuff tears // *Arthroscopy.* - 2003.-Vol.19,№7.-P.81-84.
25. Lo I.K., Burkhart S.S. Arthroscopic repair of massive, contracted, immobile rotator cuff tears using single and double interval slides: technique and preliminary results // *Arthroscopy.* - 2004.-Vol.20,№1.-P.22-33.
26. Lombardo S.J. Arthroscopy of the shoulder // *Clin. Sports Med.* - 1983.-Vol.2,№2.-P.309-318.
27. Nord K.D., Mauck B.M. The new subclavian portal and modified Neviaser portal for arthroscopic rotator cuff repair // *Arthroscopy.* - 2003.-Vol.19,№9.-P.1030-1034.
28. Open versus arthroscopic subacromial decompression: a prospective, randomized study of 34 patients followed for 8 years / T. Husby, J.R. Haugstvedt, M. Brandt e.a. // *Acta Orthop. Scand.* - 2003.-Vol.74,№4.-P.408-414.
29. Pavlik A., Ang K.C., Bell S.N. Contralateral brachial plexus neuropathy after arthroscopic shoulder surgery // *Arthroscopy.* -2002.-Vol.18,№6.-P.658-659.
30. Peterson C.A., Altchek D.W. Arthroscopic treatment of rotator cuff disorders // *Clin. Sports Med.* - 1996.-Vol.15,№4.-P.715-736.
31. Pollock R.G., Flatow E.L. The rotator cuff. Full-thickness tears. Mini-open repair // *Orthop. Clin. North Am.* -1997.-Vol.28,№2.-P.169-177.
32. Prochazka P. Results of arthroscopic subacromial decompression in 50-year-old patients // *Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech.* - 2001.-Vol.68,№1.-P.39-44.
33. Snyder S.J., Foos G.R. Arthroscopic treatment of bursal side and full thickness rotator cuff tears // *Ann-Chir-Gynaecol.* -1996.-Vol.85,№2.-P.117-125.
34. Stollsteimer G.T., Savoie F.H. Arthroscopic rotator cuff repair: current indications, limitations, techniques, and results // *Instr. Course Lect.* - 1998.-Vol.47,№4.-P.59-65.
35. Tauro J.C. Arthroscopic "interval slide" in the repair of large rotator cuff tears // *Arthroscopy.* -1999.-Vol.15,№5.-P.527-530.
36. The outcome and repair integrity of completely arthroscopically repaired large and massive rotator cuff tears. / L.M. Galatz, C.M. Ball, S.A. Teefey e.a. // *J. Bone Joint Surg.* - 2004.-Vol.86-A,№2.-P.219-224.
37. The relationship between clinical outcomes and the amount of arthroscopic acromial resection / J. Soyer, S. Vaz, P. Pries, J.P. Clarac // *Arthroscopy.* - 2003.-Vol.19,№1.-P.34-39.
38. The role of arthroscopy in subacromial pathology. Retrospective study of a series of arthroscopic acromioplasties / P. Schiepers, P. Pauwels, W. Penders e.a. // *Acta Orthop. Belg.* -2000.-Vol.66,№5.-P.438-448.
39. Treacy S.H., Field L.D., Savoie F.H. Rotator interval capsule closure: an arthroscopic technique // *Arthroscopy.* -1997.-Vol.13,№1.-P.103-106.
40. Warner J.J. Rotator cuff disease. An arthroscopic view // *Orthop. Clin. North Am.* - 1997.-Vol.28,№2.-P.251-265.
41. Weber S.C. Arthroscopic debridement and acromioplasty versus mini-open repair in the management of significant partial-thickness tears of the rotator cuff // *Orthop. Clin. North Am.* - 1997.-Vol.28,№1.-P.79-82.

42. Weber S.C. *Arthroscopic debridement and acromioplasty versus mini-open repair in the treatment of significant partial-thickness rotator cuff tears* // *Arthroscopy*. -1999.-Vol.15,№2.-P.126-131.
43. Weber S.C., Abrams J.S., Nottage W.M. *Complications associated with arthroscopic shoulder surgery* // *Arthroscopy*. -2002.-Vol.18,№2.-P.88-95.
44. Zvijac J.E., Levy H.J., Lemak L.J. *Arthroscopic subacromial decompression in the treatment of full thickness rotator cuff tears: a 3- to 6-year follow-up* // *Arthroscopy*. -1994.-Vol.10,№5.-P.518-523.

## **ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ПАТОЛОГИИ РОТАТОРНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА**

Для дифференциальной диагностики изолированных повреждений манжеты проявляющихся псевдопаралитическим плечевым суставом от повреждений ротаторной манжеты плеча с сопутствующей неврологической патологией проводят электромиографическое исследование надостной, подостной и дельтовидной мышц. Для отведения и регистрации биоэлектрической активности используют электромиограф и накожные или игольчатые электроды.

Электроды вводят в каждую мышцу поврежденной и здоровой конечности или фиксируют на кожных покровах и регистрируют биоэлектрическую активность в виде потенциала покоя и потенциала действия.

При заинтересованности мышц манжеты, в покое отмечается снижение биоэлектрической активности на 30-40% а при произвольном сокращении на 45-60% в отличие от здоровой стороны. У больных со сроком повреждения более 4 мес. разница активности увеличивается и отличается от здоровой на 60%. При наличии неврологических осложнений активность снижается на 85%.

Снижение активности отмечается у всех больных уже в первые недели после повреждения. Это ведет к вторичным изменениям мышечной ткани. Наиболее выраженные изменения развиваются к 4-6 мес. после повреждения и раннее восстановление анатомической целостности сухожилий ротаторов плеча обеспечивает полное восстановление биоэлектрической активности мышц и функцию плечевого сустава. С учетом величины снижения биопотенциалов принимают решение о целесообразности проведения электростимуляции мышц надплечья и плеча в предоперационном периоде

При выполнении исследования с применением игольчатых электродов необходимо учитывать болезненность процедуры.

## Литература

1. *An analysis of supraspinatus EMG activity and shoulder isometric force development / T.W. Worrell, B.J. Corey, S.L. York, J. Santiestaban // Med. Sci. Sports Exerc.- 1992.- Vol. 24, №7.-P.744-748.*
2. *An electromyographic analysis of the shoulder during cones and planes of arm motion / M.L. Pearl, J. Perry, L. Torburn, L.H. Gordon // Clin. Orthop.- 1992.-№284.-P.116-127.*
3. *Does taping influence electromyographic muscle activity in the scapular rotators in healthy shoulders? / A.M. Cools, E.E. Witvrouw, L.A. Danneels, D.C. Cambier // Man. Ther. -2002.-Vol. 7, №3.-P.154-162.*
4. *Electromyographic activity and applied load during shoulder rehabilitation exercises using elastic resistance / R.A. Hintermeister, G.W. Lange, J.M. Schultheis e.a.//Am. J. Sports Med. -1998.-Vol. 26, №2.-P.210-220.*
5. *Electromyographic analysis of the deltoid and rotator cuff muscles in persons with subacromial impingement / A.S. Reddy, K.J. Mohr, M.M. Pink, F.W. Jobe // J. Shoulder Elbow Surg. -2000.-Vol.9, №6.-P.519-523.*
6. *Electromyographic analysis of the rotator cuff and deltoid musculature during common shoulder external rotation exercises / M.M. Reinold, K.E. Wilk, G.S. Fleisig e.a.// J. Orthop. Sports Phys. Ther.- 2004.-Vol. 34, №7.-P.385-394.*
7. *Electromyography of shoulder muscles in relation to force direction / H.J. Arwert, J. de Groot, W.W. Van Woensel, P.M. Rozing // J. Shoulder Elbow Surg. -1997.-Vol. 6, №4.-P.360-370.*
8. *EMG analysis of shoulder muscles during preventive and therapeutic exercise in the overhead athlete / A. Grigereit, A. Ziesing, L. Vogt, W. Banzer // Sportverletz Sportschaden. -2003.-Bd. 17, №1.-S.21-25.*
9. *Morris A.D., Kemp G.J., Frostick S.P. Shoulder electromyography in multidirectional instability // J. Shoulder Elbow Surg. -2004.-Vol. 13, №1.-P.24-29.*
10. *Suenaga N., Minami A., Fujisawa H. Electromyographic analysis of internal rotational motion of the shoulder in various arm positions // J. Shoulder Elbow Surg. - 2003.-Vol. 12, №5.-P.501-505.*

## **КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С ПАТОЛОГИЕЙ РОТАТОРНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА**

В клиническом проявлении патологии ротаторной манжеты плеча преобладают два симптома, это боль и ограничение активных движений. Многие повреждения и заболевания околосуставных тканей области плечевого пояса имеют аналогичные проявления. Однако, при схожести клиники, генез нарушений различен, и подходы к принципам лечения имеют свои особенности. Для этого необходимо проводить дифференциальный диагноз со следующими нозологическими формами:

- Повреждение сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча;
- Тендинит сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча;
- Повреждение Bankart;
- Повреждение SLAP;
- Повреждение Hill-Sachs;
- Повреждение Bennett;
- Цервикальный радикулит;
- Цервикальный спондилит;
- Деформация шейно-грудного отдела позвоночника;
- Фибромиалгия;
- Миофасциальная боль;
- Ревматоидный артрит;
- Туберкулезный артрит;
- Синдром лесничной мышцы;
- Шейно-реберный синдром;
- Реберно-ключичный синдром;
- Лопаточно-реберный синдром;
- Альгодистрофический синдром Steinbroker;
- Синингомиелия;
- Новообразования.

Клинические проявления и специальные методы исследований характерные для данных заболеваний и повреждений описаны в соответствующей литературе.

Консервативное лечение может быть эффективным у больных с тендинитом, частичным повреждением ротаторной манжеты плеча (I, II стадии по Neer и при клинической форме "замороженное плечо"), симптоматическим кальцифицирующим тендиномом и сросшимся чрезкостным повреждением манжеты с незначительным смещением большого бугорка, проявляющимися лишь болевым синдромом и дугой болезненного отведения. В данных случаях сохраняется сократительная способность мышц манжеты, а болевой синдром обусловлен реактивным воспалением в поддельтовидно-подакромиальной сумке, первопричиной которого является патология ротаторной манжеты. Воспаление и болевой синдром купируют различными методами. Это медикаментозные препараты и физиотерапевтические процедуры.

Лечение проводится и корректируется в условиях специализированного отделения под контролем врача ортопеда и физиотерапевта.

Медикаментозные пероральные препараты подразделяются на анальгезирующие, нестероидные противовоспалительные средства, хондропротекторы и миорелаксанты центрального действия.

Группу анальгезирующих препаратов составляют трамал, аналгин, темпалгин, баралгин и прочие.

Следующей обширной категорией лекарственных препаратов являются нестероидные противовоспалительные препараты, к ним относятся найз, диклоберл, кеторол, нимесил, мовалис и др. Эти препараты обладают выраженным обезболивающим и противовоспалительным действием. Они обеспечивают быстрое проявление эффекта за счет ингибирования веществ участвующих в формировании отека и воспаления. По силе действия они приближаются к наркотическим анагетикам, но не

вызывают привыкания и зависимости. Препараты удобны в применении доза приема от 100 до 200 мг в сутки, в зависимости от препарата. Однако необходимо помнить о противопоказаниях и побочных эффектах. К первым относятся пептические язвы желудка и двенадцатиперстной кишки, выраженные нарушения функции печени и почек, ко вторым тошнота, диарея, диспепсия, которые быстро исчезают при снижении дозировки.

При повреждении ротаторной манжеты плеча формируется синдром болезненного рефлекторного спазма. Наиболее эффективным лечением спастичности является медикаментозное снижение аномально высокого мышечного тонуса, без сопутствующего подавления тонической импульсации, которая обеспечивает мышечную силу необходимую для движения. Представителем этой группы препаратов является мидокалм. Он имеет хорошую переносимость, в том числе при длительном применении, не оказывает отрицательного влияния на активность и трудоспособность пациента, хорошо сочетается с лекарственными средствами, входящими в схему лечения и позволяет снизить дозу нестероидных противовоспалительных средств. Обычная доза до 150 мг. в сутки.

Группу препаратов которые замедляют деградацию хрящевой ткани и улучшают ее синтез представляет структум. Этот препарат входит в базисную терапию больных которым проводится консервативное лечение. Применение препарата способствует уменьшению болевого синдрома, улучшает функцию сустава, уменьшает потребность в нестероидных противовоспалительных препаратах, нормализует толщину синовиальной оболочки и снижает количество синовиальной жидкости в суставе.

Снижению болевого синдрома способствуют введение лекарственных препаратов в подакромиальное пространство и блокады надлопаточного нерва.



Субакромиальное введение кортикостероидных препаратов возможно лишь при условии отсутствия анальгезирующего эффекта от применения нестероидных противовоспалительных препаратов.

Кортикостероидные препараты вводятся в дозе не более 20 мг. и не более двух инъекций. Промежуток между инъекциями составляет не менее трех недель. Применение кортикостероидных препаратов может вызывать побочные эффекты такие как, атрофия кожных покровов в месте введения, некроз кожи, потеря ее пигментации, синовит плечевого сустава, гнойный артрит, гемартроз, дегенерацию хрящевой ткани головки плеча и суставной впадины лопатки, усиление дегенерации сухожилий и связок.

Состояние функциональной неполноценности мышц манжеты корригируется увеличением их тонуса. Восстановление тонуса достигается за счет электростимуляции мышц надплечья, плечевого сустава, плеча, стабилизаторов лопатки (частота 100 Гц, модуляция 50-75% и посылка 2-3 сек.). Силу мышц увеличивают с помощью механотерапии и лечебной физкультуры. При этом устраняется гипотрофия мышц участвующих в функции лопаточно-грудного сочленения, что способствует стабилизации плече-лопаточного сустава.

Восстановлению функции также способствуют магнитотерапия (индукция от 10 до 40мТ, продолжительность 20-30 мин., курс-20 процедур), лазеротерапия (мощность 0,1-300мВт/см.кв., продолжительность до 5 мин., курс-15 процедур), применение ультразвуковой терапии с фонофорезом (10-15 сеансов по 10-15 мин., курс 10 процедур), мануальной терапии и гидротерапии (подводный душ-массаж при температуре 37° по 15 мин., курс -10 процедур) У больных с тендинозом манжеты используют экстракорпоральную ударно-волновую терапию с энергетическим уровнем (3-6) с частотой импульсов 80-120 в мин., за один сеанс количество импульсов 2000.

После проведения курса лечения в течение 18 дней, больной переводится на амбулаторное наблюдение. Рекомендовано исключить

длительные однообразные движения связанные с отведением до 60°-70° и сгибанием до 30°-45°. Повторять курс физиотерапевтического лечения в амбулаторных условиях в течение 10 дней ежемесячно. Никакой лекарственный препарат или физиотерапевтическая процедура не могут предотвратить дегенеративные процессы, поэтому, если эффект от проводимого лечения отсутствует в течение 3 мес. больному показано оперативное лечение.

Консервативное лечение, какой бы продолжительности оно не было, не дает полного восстановления функции плечевого сустава при локальных, обширных повреждениях манжеты, чрезкостных и частичных повреждениях с функциональной недостаточностью надостной мышцы и внешней компрессии надостной мышцы. Это обусловлено внешними факторами ухудшающими двигательную активность мышц составляющих манжету или нарушением анатомической непрерывности с развитием функциональной недостаточности плечевого сустава.

Поэтому для обеспечения восстановления функции плечевого сустава показано оперативное лечение, позволяющее восстановить анатомическую целостность или устранить причину, ведущую к ограничению движений и болевому синдрому.

### Литература

1. *Возможности рентгенотерапии в комплексном лечении плечелопаточного периартрита* / С.Б. Борейко, Д.Э. Траханов, В.В. Рожковская, Б.С. Борейко // *Актуальные вопросы травматологии и ортопедии: Материалы науч.-практич. конф. травматологов-ортопедов Респ. Беларусь.* - Минск, 1996.-С.22.
2. *Вонгай И.А. Диагностика и комплексное консервативное лечение так называемого плечелопаточного периартрита с использованием мануальной терапии: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22 / Акмолинский гос. мед. ин-т - Акмола, 1995.-12с.*
3. *Гопал Д. Комплексное лечение калькулезного бурсита плечевого сустава с применением проводниковых блокад: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22 / Моск. обл. науч. - исслед. клин. ин-т. - Москва, 1992.-19с.*
4. *Дыскин Е.А. Консервативное лечение поражений вращательной манжеты плеча / Травматология и ортопедия: современность и будущее: Материалы международного конгресса.- М.: Издательство РУДН, 2003.-С. 64-65.*
5. *Зулкарнеев Р.А. Болезненное плечо, плечелопаточный периартрит и синдром «плечо-кисть».- Казань: Изд-во Казан. ун-та , 1979. -310 с.*

6. Кондырев Н.М., Скороглядов А.В., Копейкин С.С. Комплексная система диагностики и лечения повреждений вращающей манжеты плеча. // Лечение сочетанных травм и заболеваний конечностей: Тез. докладов Всероссийской юбилейной науч.-практич. конф. Посвященной 70-летию кафедры травматологии. Ортопедии и военно-полевой хирургии РГМУ. - Москва, 2003.- С.149-150.
7. Малыгина М.А. Ударно-волновая терапия в лечении больных с травмами и заболеваниями опорно-двигательного аппарата / Травматология и ортопедия: современность и будущее: Материалы международного конгресса.- М.: Издательство РУДН, 2003.-С. 113-114.
8. Метод новокаиновой (гидравлической) мобилизации плечевого сустава при адгезивном капсулите / Е.Ш. Ломтатидзе, С.В. Поцелуйко, С.Д. Пономаренко, и др. // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.-1997.-№4.-С.33-37.
9. Миронов С.П., Васильев Д.О., Бурмакова Г.М. Применение экстракорпоральной ударно-волновой терапии при лечении хронических дегенеративно-дистрофических заболеваний опорно-двигательной системы // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.-1999.-№1.-С.26-29.
10. Мохаммед Б.Н. Лечение плечелопаточного периартрита / Травматология и ортопедия: современность и будущее: Материалы международного конгресса.- М.: Издательство РУДН, 2003.-С. 34-35.
11. Назыров А.С., Скороглядов А.В. Сканирующее магнитное поле при лечении больных с калькулезным бурситом плеча // Современные проблемы лечения повреждений и заболеваний верхней конечности: Тез. науч.-практич. конф.- Москва, 1998.-С.166.
12. Насонова В.А., Астапенко М.Г. Клиническая ревматология: Руководство для врачей / АМН СССР. -М.: Медицина, 1989.- 592 с.
13. Оцінка можливостей хондропротекторної терапії в модифікації перебігу остеоартрозу та морфологічній стабілізації суглобового хряща / В. Коваленко, Г. Дзяк, Н. Шуба і др. // Ліки України.-2004.-№10.- С. 87-88.
14. Плотников Г.А., Буркина О.В. Боли в плечевом суставе (принципы диагностики и лечения) // Травматология и ортопедия России.-1996.-№2.-С.58-60.
15. Применение озонотерапии при дегенеративно-дистрофических поражениях суставов / З.С. Миронова, С.П. Миронов, Л.А. Сибельдина и др. // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.-1997.-№ 4.-С.24-26.
16. Применение экстракорпоральной ударно-волновой терапии в травматологии и ортопедии / С.Ю. Бирюков, С.П. Макаревич, С.П. Васильев и др. // Лечение сочетанных травм и заболеваний конечностей: Тез. докладов Всероссийской юбилейной науч.-практич. конф. Посвященной 70-летию кафедры травматологии. Ортопедии и военно-полевой хирургии РГМУ. - Москва, 2003.- С.42-44.
17. Проводниковые блокады в комплексном лечении плечелопаточного периартрита / А.В. Скороглядов, Д.А. Сакалов, Г.И. Серегин, Н.А. Ленкова // Ортопедия травматология и протезирование.-1990.-№5.-С.10-13.
18. Реабилитация больных с заболеваниями и повреждениями вращательной манжеты плеча / Т.В. Буйлова, С.Е. Шафир. С.А. Афошин, О.П. Мотыкина // Пособие для врачей.-Нижний Новгород, 1998.-27 с.
19. Результаты консервативного лечения пациентов с поражением вращательной манжеты плеча в поликлинике /Т.Н. Поткина, А.Н. Агафонов, А.С. Филонов, Н.В. Храпунова // Травматология и ортопедия: современность и будущее: Материалы международного конгресса.- М.: Издательство РУДН, 2003.-С. 138.

20. Татаиринов А.М. Лечение больных с плече-лопаточным периапартритом комплексным применением функционально-отводящей шиной и когерентным светом монохроматического гелий-неонового лазера ЛГ-75: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22 / Башкирский гос. мед. ун-т.-Уфа, 1998.-33с.
21. Тревел Д.Г., Симонс Д.Г. Миофасциальные боли: В 2 томах. Т.2: Пер. с англ.-М.: Медицина, 1989,608 с.
22. Трубииков В.Ф. Периапартрит плечевого сустава // Заболевания и повреждения опорно-двигательного аппарата.-Киев Здоров'я.-1984.-С.161-162.
23. Чуканова Е.И. Миорелаксация – ведущее звено в терапии болезненного мышечного спазма // Гидеон Рихтер в СНГ.-2002.-№1.-С.45-48.
24. Экстракорпоральная ударно-волновая терапия дегенеративно-дистрофических заболеваний опорно-двигательного аппарата / Р.Ф. Ахметьянов, Е.Н. Лукьянов, Е.А. Пиотрович и др.// Травматология и ортопедия: современность и будущее: Материалы международного конгресса.- М.: Издательство РУДН, 2003.-С. 19-20.
25. Bernstein RM. Injections and surgical therapy in chronic pain // Clin. J. Pain.- 2001.- Vol.17, 4 Suppl.-P.94-104.
26. Buchbinder R., Green S., Youd J.M. Corticosteroid injections for shoulder pain // Cochrane Database Syst. Rev.-2003.-№1.-CD004016.-  
[rachelle.buchbinder@med.monash.edu.au](mailto:rachelle.buchbinder@med.monash.edu.au)
27. Cakmak A. Conservative treatment of subacromial impingement syndrome // Acta Orthop. Traumatol Turc. -2003.-№37.-P.112-118.
28. Daecke W., Kusnierczak D., Loew M. Extracorporeal shockwave therapy (ESWT) in tendinosis calcarea of the rotator cuff. Long-term results and efficacy // Orthopade. - 2002.-Bd.31,№7.-S.645-65.1
29. Desmeules F., Cote C.H., Fremont P. Therapeutic exercise and orthopedic manual therapy for impingement syndrome: a systematic review // Clin. J. Sport Med. -2003.- Vol.13,№3.-P.176-182.
30. . Effects of methylprednisolone and betamethasone injections on the rotator cuff: an experimental study in rats / S. Akpinar, M.A. Hersekli, H. Demirsors e.a. // Adv. Ther. 2002. -Vol.19,№4.-P.194-201.
31. Efficacy of extracorporeal shock-wave treatment for calcific tendinitis of the shoulder: experimental and clinical results / L. Perlick, C. Luring, H. Bathis e.a.// J. Orthop. Sci. -2003.-Vol.8,№6.-P.777-783.
32. Extracorporeal shock-wave therapy for tendonitis of the rotator cuff. A double-blind, randomised, controlled trial / C.A. Speed, C. Richards, D. Nichols e.a. // J. Bone Joint Surg.- 2002.-Vol. 84- B,№4.-P.509-512.
33. Goldberg B.A., Nowinski R.J., Matsen F.A. Outcome of nonoperative management of full-thickness rotator cuff tears // Clin Orthop.- 2001.- №382.-P.99-107.
34. Mikasa M. Subacromial bursography// Nippon Seikeigeka Gakkai Zasshi.- 1979.- Vol.53,№2.-P.225-231.
35. Morrison D. S., Frogameni A. D., Woodworth P. Non-operative treatment of subacromial impingement syndrome // J. Bone Joint Surg.-1997.- Vol.79-A,№5.- P.732-737.
36. Paternostro-Sluga T., Zoch C. Conservative treatment and rehabilitation of shoulder problems // Radiologe.- 2004.-Vol.44, №6.-P.597-603.
37. Pribicevic M., Pollard H. Rotator cuff impingement // J. Manipulative Physiol. Ther.- 2004.- Vol.27,№9.-P.580-590.
38. Self-training versus conventional physiotherapy in subacromial impingement syndrome / A. Werner, M. Walther, A. Ilgt e.a. // Z. Orthop. Ihre Grenzgeb. -2002.- Vol.140,№4.-P.375-380.

39. Tallia A.F., Cardone D.A. *Diagnostic and therapeutic injection of the shoulder region* // *Am. Fam. Physician.* - 2003. - Vol.67, №6. - P.1271-1278.
40. *The application of shock-waves therapy in the treatment of resistant chronic painful shoulder. A clinical experience* / F. Pigozzi, A. Giombini, A. Parisi e.a. // *J. Sports Med. Phys. Fitness.* - 2000. - Vol.40, №4. - P.356-361.
41. *Transdermal nitroglycerin versus corticosteroid infiltration for rotator cuff tendonitis* / S. Pons, C. Gallardo, J. Caballero, T. Martinez // *Aten. Primaria.* - 2001. - Vol.28, №7. - P.452-455.
42. *Ultrasound-guided, high-energy extracorporeal - shock-wave treatment of symptomatic calcareous tendinopathy of the shoulder* / C. Jakobeit, B. Winiarski, S. Jakobeit e.a. // *ANZ J. Surg.* - 2002. - Vol.72, №7. - P.496-500.
43. Yoon T.N., Grabojs M., Guillen M. *Suprascapular nerve injury following trauma to the shoulder* // *J.Trauma.* - 1981. - Vol.21, №8. - P.652-655.

## **ПРЕДОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД ХИРУРГИЧЕСКИЕ ДОСТУПЫ**

### **Показания к операции**

- неэффективность консервативной терапии импинджмент-синдрома I и II стадий в течение 3 месяцев;
- частичные повреждения сухожилий манжеты с функциональной несостоятельностью надостной мышцы;
- локальные и обширные повреждения сухожилий ротаторной манжеты;
- чрезкостные повреждения ротаторной манжеты плеча;
- повреждения ротаторной манжеты плеча, осложненные невритом подкрыльцового и лучевого нервов;
- туннельный синдром ротаторной манжеты плеча.

### **Противопоказания к операции**

- наличие выраженной стойкой приводящей контрактуры плечевого сустава;
- нагноительные процессы любой локализации;
- значительные изменения со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем, что является общим противопоказанием к наркозу и операционной травме;
- отказ больного от операции;
- недисциплинированность больного, препятствующая восстановительному лечению.

### **Подготовка операционного поля**

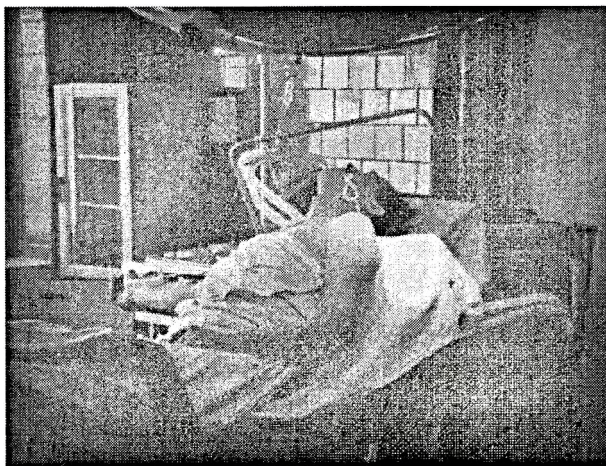
Подготовку больных к операции проводят по общеизвестным принципам. Во всех случаях область плечевого сустава и переднюю поверхность грудной клетки бреют за 1 - 1,5 часа до операции, кожу обрабатывают спиртом и накладывают асептическую повязку.

## Обезболивание

Методом выбора является эндотрахеальный наркоз. Этот способ дает оптимальное обезболивание и расслабление мышц, что необходимо при манипуляциях на сухожилиях ротаторной манжеты и окружающих тканях во время длительного и трудоемкого вмешательства.

## Положение пациента на операционном столе

Оперативное вмешательство проводят в полусидячем положении пациента с поднятым головным и ножным концами операционного стола «положение шезлонга» с валиком в области лопатки на поврежденной стороне у больных с патологией коротких наружных ротаторов плеча (рис.108).



*Рис.108. Положение пациента на операционном столе для вмешательства на коротких наружных ротаторах плеча.*

У больных с патологией подлопаточной мышцы и туннельном синдроме манжеты оперативное вмешательство выполняется в горизонтальном положении пациента на операционном столе.



## Хирургические доступы к области плечевого сустава

### Доступы к переднему отделу сустава

Для выполнения оперативного вмешательства на переднем отделе сустава (рис.109) применяют доступ Мезоннева-Бодена по дельтовидно-грудной борозде. Доступ Олье-Гютера проходит через ключичную часть дельтовидной мышцы в 2 см. кнаружи от дельтовидно-грудной борозды. Доступ Лангенбека начинается от ключично-акромиального сочленения и продолжается книзу между акромиальной и ключичной частями дельтовидной мышцы.

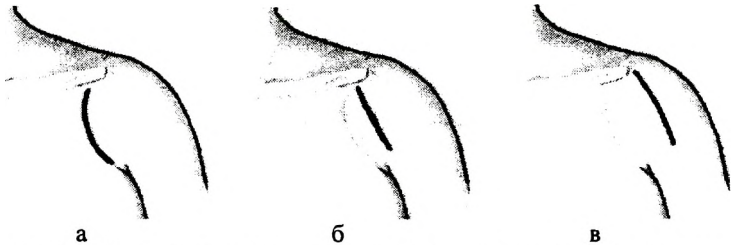


Рис.109. Хирургические доступы к переднему отделу плечевого сустава: а - доступ Мезоннева-Бодена, б - доступ Олье-Гютера, в - доступ Лангенбека.

Для доступа к дистальному концу ключицы и ключично-акромиальному суставу применяют дугообразный разрез кожи. Доступ начинают над верхним краем дистальной трети ключицы, на уровне ключично-акромиального сочленения слегка направляют вниз, при необходимости его продлевают как эполетный (рис.110).

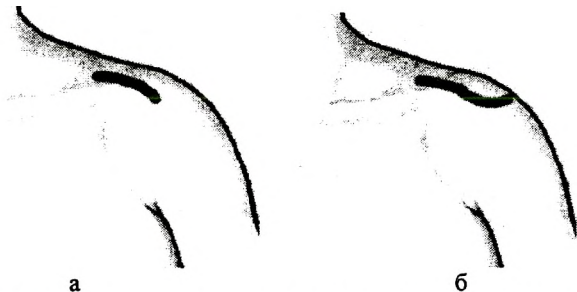


Рис.110. Хирургический доступ к ключично-акромиальному суставу (а), ключично-акромиальному суставу и ротаторной манжете (б).

### Боковые доступы к плечевому суставу

К латеральным доступам к плечевому суставу относятся эполетный, трансакромиальный доступ Kessel и поддельтовидный доступ Martini (рис.111).

При эполетном доступе разрез кожи начинают от переднего края акромиального отростка, ведут вдоль наружной его поверхности до угла акромиального отростка сзади.

Доступ Kessel начинают от угла сформированного ключицей и акромиальным отростком и продлевают на 3,0 см кнутри и на 5,0 см кнаружи от акромиона.

При поддельтовидном доступе Martini разрез кожи состоит из переднего и заднего разрезов, которые сходятся на границе верхней и средней трети плечевой кости.

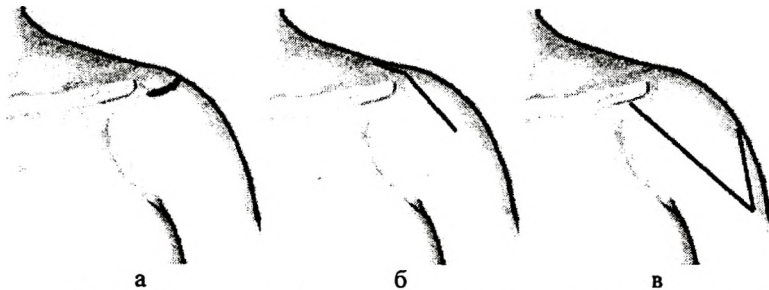


Рис.111. Хирургические доступы к латеральному отделу плечевого сустава: а – эполетный доступ, б – доступ Kessel, в – доступ Martini.

Комбинированные доступы применяются при операциях на переднем и наружном отделах сустава. Это крючковидный доступ, начинается от ключично-акромиального сустава, проходит медиально, вдоль переднего края ключицы и вниз по дельтовидно-грудной борозде и применяемый нами Г образный доступ при вмешательствах на сухожилии подлопаточной мышцы или при ее транспозиции, начинается от ключично-

акромиального сустава и расходится, вниз по ходу волокон дельтовидной мышцы и кнаружи вдоль акромиального отростка лопатки (рис.112).

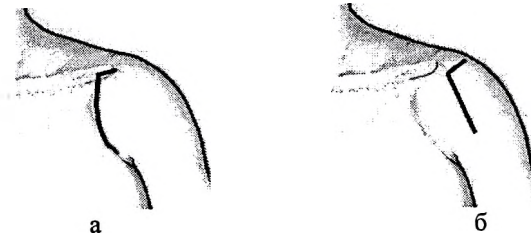


Рис.112. Комбинированные хирургические доступы к передне-наружному отделу плечевого сустава: а - крючковидный доступ, б – доступ при транспозиции подлопаточной мышцы.

### Задние доступы к плечевому суставу

Обширный доступ к заднему отделу плечевого сустава Cahill-Palmer. Разрез кожи начинается над остью лопатки на границе средней и наружной ее части и простирается латерально по оси лопатки к углу акромиального отростка лопатки и затем смещается вниз на расстояние 5,0 см (рис.113,а). Задний доступ к плечевому суставу. Это вертикальный разрез, который начинается от заднего угла акромиона и идет вниз до 10 см., при необходимости проксимальная часть дельтовидной мышцы может быть отсечена от оси лопатки до 3,0 см. (рис.113,б).

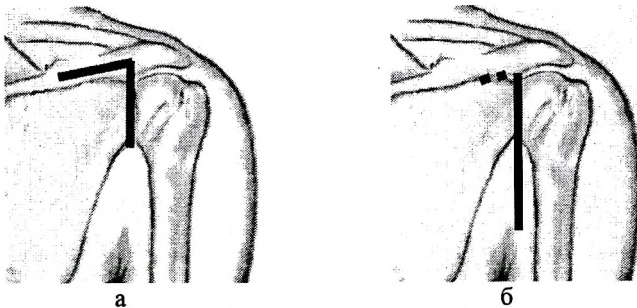


Рис.113. Хирургические доступы к заднему отделу плечевого сустава: а - доступ Cahill-Palmer, б - доступ Brodsky.

### Литература

1. Чугай В.В. Клинико-анатомическое обоснование переднего доступа к плечевому суставу //Ортопедия травматология и протезирование.-1976.-№3.-С. 37-40.
2. Reckling F. W., Munns S. W., Woods G. A. Anatomy and surgical approaches 525 p.

## **ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ЧАСТИЧНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ РОТАТОРНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА**

В случаях частичных повреждений ротаторной манжеты плеча, с наличием локального болевого синдрома при конкретных установках плечевой кости относительно лопатки, предпочтение отдается артроскопической декомпрессии. В случаях застарелых частичных повреждений сухожилий коротких ротаторов, когда имеет место значительный дисбаланс мышц и выраженные вторичные изменения на нижней поверхности акромиального отростка лопатки методом выбора является открытая широкая декомпрессия клювовидно-акромиальной дуги. Аналогичный объем оперативного пособия выполняют при "замороженном плече", причиной которого является частичное повреждение ротаторной манжеты плеча.

Оперативное вмешательство выполняют в положении больного "шезлонг", под эндотрахеальным наркозом, разрез кожных покровов по Kessel. Затем рассекают дельтовидную мышцу на протяжении 5,0 см. и атравматично, чтобы не повредить подлежащую ротаторную манжету отсекают дельтовидную мышцу от акромиального отростка лопатки. Затем проводят широкую декомпрессию плече-лопаточного стеноза, заключающуюся в нижней клиновидной резекции акромиального отростка лопатки и удалении клювовидно-акромиальной связки. Хирургическим инструментом защищают от ятрогенного повреждения сухожилия манжеты и костным долотом проводят резекцию  $\frac{1}{2}$  толщины акромиального отростка лопатки. Атривматично удаляют клювовидно-акромиальную связку. При пассивных движениях в суставе головка плечевой кости должна свободно вращаться под клювовидно-акромиальной дугой. Подакромиальное пространство катетеризируют на 2 суток, для введения в послеоперационном периоде 6,0-8,0 мл., 5% р-ра лидокаина. Проводят тщательный гемостаз, сустав дренируют. Формирование отверстий в акромиальном отростке лопатки для фиксации

дельтовидной мышцы проводят в косом направлении снутри кнаружи. Операционную рану послойно ушивают (рис.114).

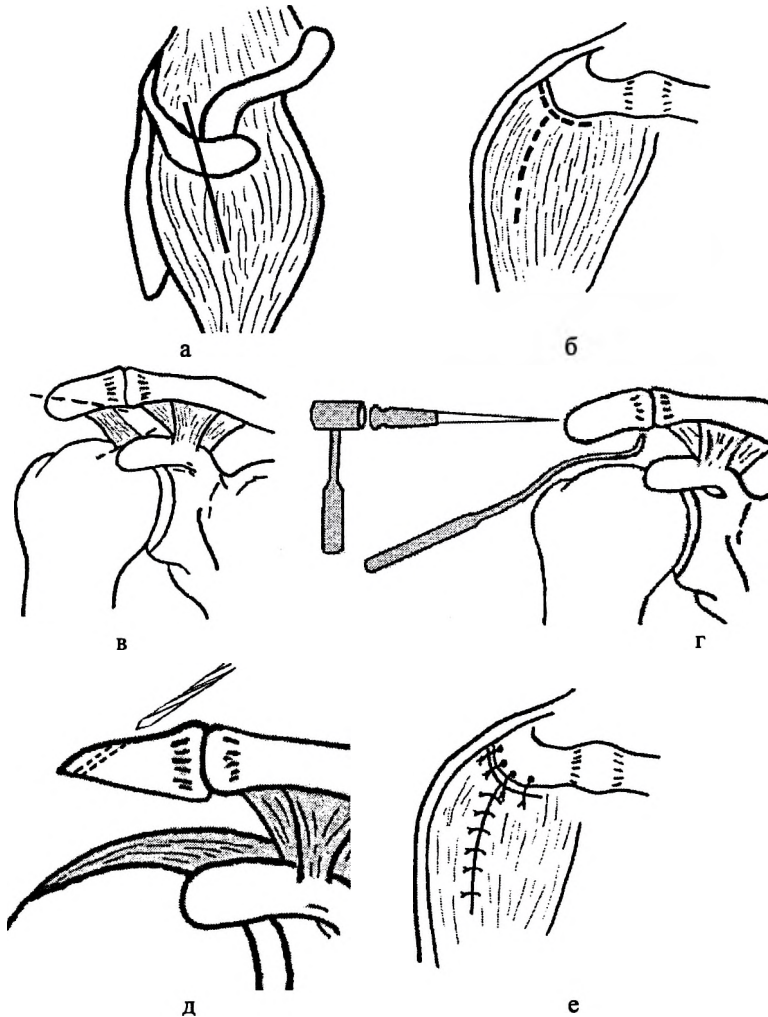


Рис.114. Схема операции широкой декомпрессии клювовидно-акромиальной дуги: а - доступ к ротаторной манжете (линия кожного разреза), б - линии рассечения дельтовидной мышцы, в - линия нижней клиновидной резекции акромиального отростка лопатки и линия резекции клювовидно-акромиальной связки, г - расположение защитного устройства и костного долота, д - формирование отверстий в акромиальном отростке, е - фиксация и ушивание дельтовидной мышцы.

На операционном столе накладывают иммобилизацию в положении отведения плеча под углом  $80^{\circ}$ - $90^{\circ}$  и сгибанием в  $30^{\circ}$  на 1-2 суток (рис.115).

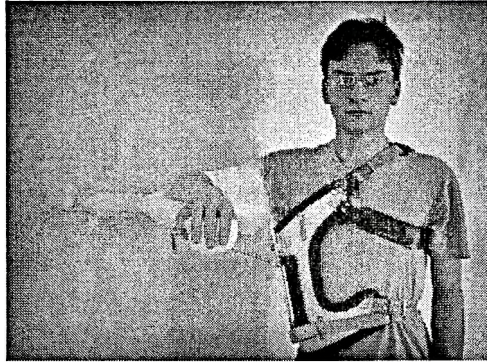


Рис.115. Внешний вид пациента с иммобилизацией верхней конечности после оперативного вмешательства на ротаторной манжете плеча.

При наличии у больных частичных повреждений ротаторной манжеты плеча с функциональной недостаточностью надостной мышцы производят латерализацию надостной мышцы по следующей методике.

После доступа к сухожилиям ротаторной манжеты, выполняют следующий тест. Пассивно отводят плечо, сухожилие функционально неполноценной мышцы гофрируется и ущемляется под акромиальным отростком лопатки (рис.116).

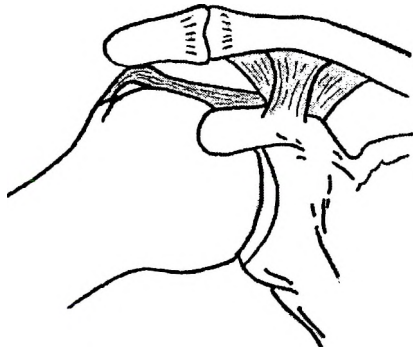


Рис.116. Схема перерастянутого сухожилия надостной мышцы, блокирующее субакромиальное пространство при пассивном отведении плеча.

В этом случае, после выполнения декомпрессивного вмешательства производят мобилизацию поврежденного сухожилия надостной мышцы и отсекают его вместе с костной пластинкой большого бугорка. Затем производят натяжение мышцы путем дистального перемещения ее сухожилия с костной пластинкой, фиксируют спонгиозным винтом и дополнительно накладывают блокирующий трансоссальный шов в зоне инсерционной площадки надостной мышцы (рис.117).

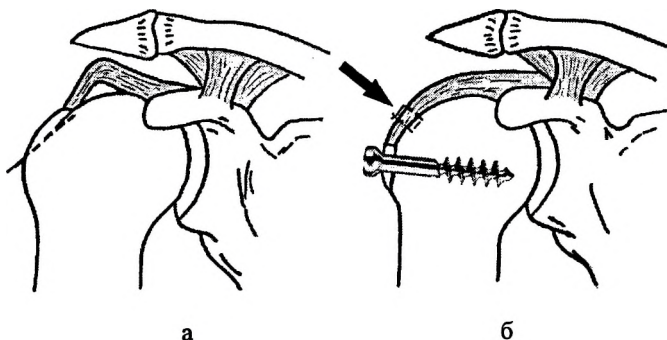


Рис.117. Схема способа лечения застарелых частичных повреждений ротаторной манжеты плеча с функциональной недостаточностью надостной мышцы: а- линия остеотомии в области большого бугорка после декомпрессии клювовидно - акромияльной дуги, б- дистальное перемещение костной пластинки с прикрепляющимся сухожилием надостной мышцы с фиксацией спонгиозным винтом и дополнительным наложением блокирующего трансоссального шва (стрелка) в зоне инсерционной площадки надостной мышцы.

После ушивания операционной раны, на операционном столе накладывают отводящую шину в положении отведения плеча под углом 80°-90° и сгибанием в 30°.

После операции назначают холод на область раны, наркотические анальгетики и антибиотики.

Первую перевязку производят на следующий день после операции. Удаляют дренажи, оценивают состояние раны и швов. Накладывают асептическую повязку. В дальнейшем перевязки осуществляют через 1-3 суток. Назначают упражнения для суставов пальцев кисти, кистевого и



локтевого суставов с первых суток после операции. Швы снимают на 10 сутки, после чего больных выписывают на амбулаторное лечение и наблюдение. Продолжительность внешней иммобилизации 3 – 4 нед.

### Литература

1. Диваков М.Г., Аскерко Э.А. Патент № 4943 Способ лечения застарелых частичных повреждений ротаторной манжеты плеча.
2. Almekinders L.C. Impingement syndrome // *Clin. Sports Med.*- 2001.-Vol.20,№3.- P.491-504.
3. Bernstein J. Open acromioplasty does not prevent the progression of an impingement syndrome to a tear // *J. Bone Joint Surg.* 1999.-Vol.81-B,№4.-P.743.
4. Breazeale NM., Craig E.V. Partial-thickness rotator cuff tears. Pathogenesis and treatment // *Orthop. Clin. North Am.*- 1997.-Vol.28,№2.-P.145-155.
5. Chang W.K. Shoulder impingement syndrome // *Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am.* 2004.-Vol. 15,№2.-P.493-510.
6. Chui C.H., Lee C., Seow K.H. The results of open acromioplasty in impingement syndrome—a retrospective study // *Singapore Med. J.* -1997.- Vol.38,№1.-P.22-24.
7. Determinants of patient satisfaction with outcome after rotator cuff surgery / J.D. O'Holleran, M.S. Kocher, M.P. Horan e.a. // *J. Bone Joint Surg.*- 2005.-Vol.87-A,№1.- P.121-126.
8. Gupta R., Leggin B.G., Iannotti J.P. Results of surgical repair of full-thickness tears of the rotator cuff // *Orthop. Clin. North Am.*- 1997.-Vol.28,№2.-P.241-248.
9. Ha'eri G.B., Wiley A.M. Shoulder impingement syndrome. Results of operative release // *Clin.Orthop.*-1982.-№168.-P.128-222.
10. Handelberg F.W. Treatment options in full thickness rotator cuff tears // *Acta Orthop. Belg.* -2001.-Vol.67,№2.-P.110-115.
11. Hawkins R.J., Hobeika-P.E. Impingement syndrome in the athletic shoulder // *Clin.Sports Med.*-1983.-Vol.2,№2.-P.391-405.
12. Hawkins R.J., Morin W.D., Bonutti P.M. Surgical treatment of full-thickness rotator cuff tears in patients 40 years of age or younger // *J. Shoulder Elbow Surg.*- 1999.- Vol.8,№3.-P.259-265.
13. Hyvonen P., Lohi S., Jalovaara P. Open acromioplasty does not prevent the progression of an impingement syndrome to a tear. Nine-year follow-up of 96 cases // *J. Bone Joint Surg.*- 1998.-Vol.80-B, №5.-P. 813-816.
14. McConville O.R., Iannotti J.P. Partial-thickness tears of the rotator cuff: evaluation and management // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.*- 1999.-Vol.7,№1.-P.32-43.
15. Neer C.S. II. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder // *J. Bone Joint Surg.*-1972.-Vol.54-A,№1.-P.41-50.
16. Open anterior acromioplasty with preservation of the coracoacromial ligament: A modified surgical technique / C. Torrens, J.M. Lopez, E. Verdier, M. Marin // *J. Shoulder Elbow Surg.*- 2003.-Vol.12,№1.-P.9-14.
17. Pribicevic M., Pollard H. Rotator cuff impingement // *J. Manipulative Physiol Ther.*- 2004.-Vol.27,№9.-P.580-590.
18. Repair of full thickness rotator cuff tears. Gender, age, and other factors affecting outcome / A.A. Romeo, D.W. Hang, B.R. Jr. Bach, S. Shott // *Clin. Orthop.*- 1999.- №367.-P.243-255.
19. Rotator cuff repair. Long-term results / D. Van Linthoudt, J. Deforge, L. Malterre, H. Huber // *Joint Bone Spine.*- 2003.-Vol.70,№4.-P.271-275.
20. Ryan A. Partial rotator cuff tears // *Emerg. Nurse.*- 2004.-Vol.12,№4.-P.27-37.

21. *Surgical treatment of the impingement syndrome and of the rotator cuff tears: personal experience in 134 cases / S. Candiottto, A. Majoni, L. Londei e.a. // Reumatismo.- 2002.-Vol.54,№4.-P.308-315.*
22. *The tension required at repair to reappose the supraspinatus tendon to bone rapidly increases after injury / J.A. Gimbel, S. Mehta, J.P. Van Kleunen e.a. // Clin. Orthop. - 2004.-№426.-P.258-265.*
23. *Wright S.A., Cofield R.H. Management of partial-thickness rotator cuff tears. // J. Shoulder Elbow Surg.- 1996.-Vol.5,№6.-P.458-466.*

## ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ И ОБШИРНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ РОТАТОРНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА

При разрыве сухожилий, помимо декомпрессии, требуется восстановление целостности ротаторной манжеты плеча. В случаях локальных повреждений, т.е. одного сухожилия надостной мышцы обычно проблем не возникает. После доступа к манжете, производят ревизию сухожильно-мышечного комплекса ротаторной манжеты плеча, выполняют декомпрессию клювовидно-акромиальной дуги (как описано в предыдущей главе), мобилизируют сухожилие и прошивают его. Прошивают сухожилие несколькими способами (рис.118).

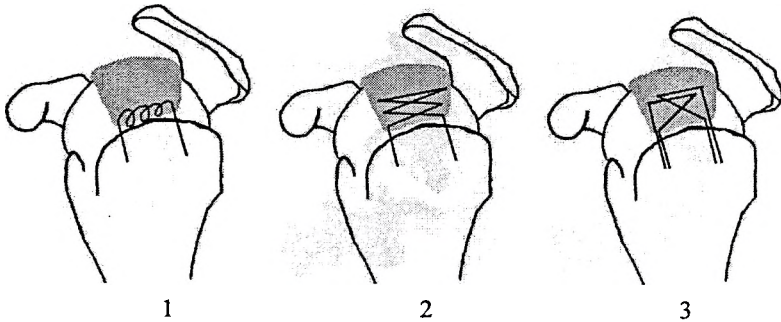
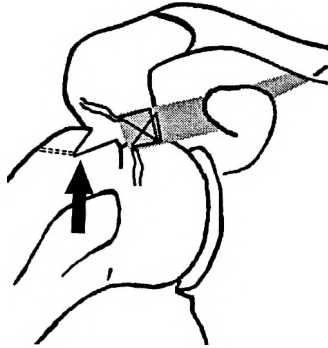


Рис.118. Схемы прошивания дистального отрезка сухожилия надостной мышцы.

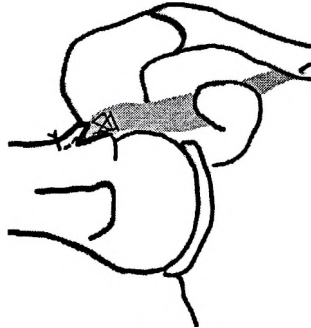
Более приемлемым с нашей точки зрения является способ №3, так как он наименее сбавляет дистальный конец сухожилия при затягивании лигатуры и двойная лигатура более прочна.

В области большого бугорка плечевой кости у места естественного прикрепления сухожилия надостной мышцы готовят реинсерционную бороздку для культы сухожилия. Отверстия для лигатур в плечевой кости располагают дистальнее бороздки не ближе 1,0 см., для предотвращения прорезывания (рис.119).



*Рис.119.Схема реинсерционной бороздки (стрелка) и отверстий для проведения лигатуры.*

Затем сухожилие надостной мышцы погружают в подготовленную бороздку в области естественного прикрепления к плечевой кости в положении отведения плеча и фиксируют (рис.120).



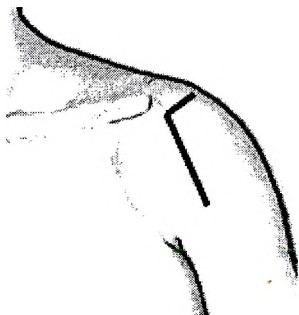
*Рис.120. Схема фиксации сухожилия надостной мышцы в реинсерционной бороздке в положении отведения.*

Операционную рану послойно ушивают и дренируют. На операционном столе накладывают внешнюю иммобилизацию на 3 нед.

У некоторых пациентов из-за ретракции мышц не удастся мобилизовать сухожилие надостной мышцы достаточное для реинсерции. В этих случаях прибегают к трансакромиальному доступу. Это позволяет расширить возможности мобилизации мышцы. После окончания операции акромиальный отросток фиксируют транссальными швами.

У больных с обширными повреждениями и отсутствии выраженной ретракции мышц, реинсерция выполняется также как в предыдущем случае. Восстановление функции плечевого сустава при застарелых обширных повреждениях сухожилий ротаторной манжеты плеча представляет большие трудности из-за выраженной ретракции мышц, их гипотрофии и развития приводящей контрактуры. В этих случаях подтянуть и погрузить сухожилие к реинсерционной бороздке в области большого бугорка плечевой кости не представляется возможным. Это даже маловероятно при пассивном отведении плеча и сближении реинсерционных образований, что обусловлено снижением прочности и разволокнением культи сухожилия и последующей несостоятельностью швов. Для лечения этого контингента больных наиболее целесообразным является применение сухожильной пластики.

Оперативное вмешательство выполняют в полусидячем положении пациента на операционном столе, с валиком между грудным отделом позвоночника и лопаткой на оперируемой стороне. Обкладка руки должна позволить свободные манипуляции ею в течение операции. Для доступа к ротаторной манжете применяют комбинированный Г-образный разрез кожи (рис.121).



*Рис.121. Доступ к ротаторной манжете плеча.*

Дельтовидную мышцу рассекают вдоль и отсекают от акромиального отростка лопатки. Затем производят декомпрессию

ключовидно-акромиальной дуги, заключающуюся в атравматичном выделении ключовидно-акромиальной связки, ее иссечении и нижней аркомионэктомии (до  $\frac{1}{2}$  толщины акромиального отростка). Проводят ревизию ротаторной манжеты и мобилизацию ретрагированного сухожилия надостной мышцы (рис.122).

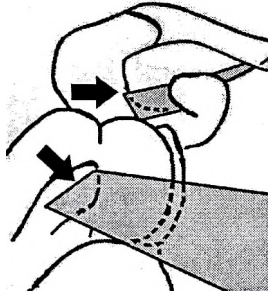


Рис.122. Схема мобилизации ретрагированного сухожилия надостной мышцы и подлопаточной мышцы (стрелки).

Следующим этапом мобилизуют сухожилие подостной мышцы или частично подостную мышцу в латеральном отделе подостной ямки лопатки. В случае недостаточности для реинсерции мобилизованного сухожилия подостной мышцы, выкраивают лоскут из внесуставной части сухожилия малой круглой мышцы.

Затем из подлопаточной мышцы выкраивают сухожильно-мышечный лоскут и готовят инсерционную бороздку в области большого бугорка плечевой кости (рис.123).

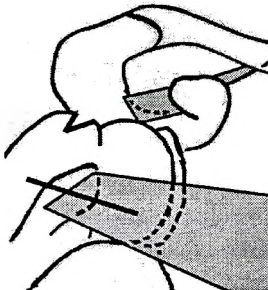


Рис.123. Схема рассечения сухожилия подлопаточной мышцы и формирование реинсерционной бороздки в области большого бугорка плечевой кости.

Производят латеральное перемещение лоскута подлопаточной мышцы в реинсерционную бороздку. В этом положении сухожилие подлопаточной мышцы фиксируют к плечевой кости трансоссальным швом (рис.124).

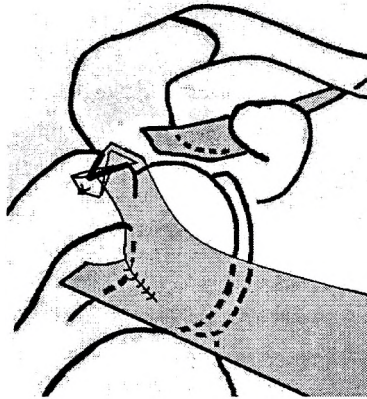


Рис.124. Схема транспозиции и фиксации сухожилия подлопаточной мышцы.

Затем выполняют шов сухожилий надостной и подлопаточной мышц по типу "конец в бок" в положении отведения плеча. Дополнительно накладывают блокирующий транссухожильно-трансоссальный шов (рис.125).

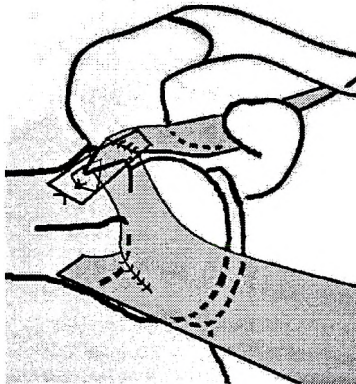


Рис.125. Схема сухожильного шва надостной мышцы с перемещенным лоскутом подлопаточной мышцы и наложение блокирующего шва, в положении отведения плеча.



К вновь созданной сухожильной "заплате" сзади подшивают мобилизованное сухожилие подостной мышцы или лоскут сухожилия малой круглой мышцы. Выполнить перемещение лоскута малой круглой мышцы труднее, так как первая транспозиция выполняется при внутренней ротации.

По ходу оперативного вмешательства выполняют тщательный гемостаз. Рану дренируют и послойно ушивают (рис.126).

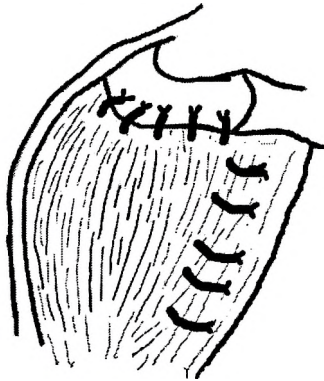


Рис.126. Фиксация и ушивание дельтовидной мышцы.

Конечность фиксируют на операционном столе в отводящей шине на 4 нед. в положении отведения под углом 80-90° и умеренного сгибания под углом 30°.

Зачастую повреждение ротаторной манжеты плеча травматического генеза сочетается с повреждением подкрыльцового нерва. В результате чего формируется синдром взаимного отягощения, ведущий к развитию паралитической нестабильности плечевого сустава. При данной патологии показана реинсерция сухожилий мышц манжеты в комплексе с последующим нейростимулирующим лечением. При частичном парезе функция дельтовидной мышцы восстанавливается через 6-8 мес., в случае глубокого пареза восстановление происходит за 12-15 мес. При клинической картине паралитического плечевого сустава и обширном или

чрезкостном повреждении ротаторной манжеты плеча показания к операции восстановления ротаторов плеча принимаются с обязательным участием нейрохирурга. Это обусловлено тем, что есть несколько уровней повреждения нервных стволов (наружный боковой треугольник шеи, реберно-ключичный промежуток, головка плеча, подмышечная впадина) и хирургическая реинсерция манжеты успешна при изолированном повреждении подкрыльцового нерва на уровне головки плечевой кости и подмышечной впадины. Восстановление только сухожилий ротаторной манжеты в области их естественного прикрепления, без учета уровня повреждения нервных стволов, бессмысленно.

## Литература

1. Абдрахманов А.Ж., Орловский Н.Б. О хирургическом лечении плечелопаточных повреждений надостной мышцы // *Ортопедия травматология и протезирование.*-1980.-№7.-С.37-39.
2. Анисимов В.Н. Лечение разрыва надостной мышцы // *Ортопедия травматология и протезирование.*-1988.-№8.-С.30-31.
3. Макаревич Е.Р. Лечение неосложненных и осложненных повреждений вращательной манжеты плеча. Дисс. ... д-ра мед. наук.-Минск, 2003. -156 с.
4. Орловский Н.Б., Абдрахманов А.Ж. Хирургическое лечение больных с повреждениями надостной мышцы плеча // *Ортопедия травматология и протезирование.*-1987.-№ 2.-С.22-24.
5. Прудников О.Е., Прудников Е.Е., Коржавин Г.М. Перемещение лопаточных мышц в лечении повреждений вращающей манжеты плеча // *Ортопедия травматология и протезирование.*-1990.-№11.-С.32-36.
6. Прудников О.Е. Повреждения вращающей манжеты плеча, сочетанные с повреждениями плечевого сплетения: Дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.22.-Новосибирск, 1995.-272 с.
7. Ромашина Л.В. Сочетанные повреждения подкрыльцового нерва // *Травматология и ортопедия России.*-1995.-№3.-С.29-32.
8. Anatomical basis of latissimus dorsi and teres major transfers in rotator cuff tear surgery with particular reference to the neurovascular pedicles / O. Schoierer, G. Herzberg, E. Berthonnaud e.a. // *Surg. Radiol. Anat.*- 2001.-Vol.23,№2.-P.75-80.
9. Bakalim G., Pasila M. Surgical treatment of rupture of the rotator cuff tendon // *Acta Orthop.Scand.*-1975.-Vol.46,№5.-P.751-757.
10. Cordasco F.A.,Bigliani L.U. The treatment of failed rotator cuff repairs // *Instr. Course Lect.*-1998.-№47.-P.77-86.
11. Deltoid muscle flap for massive rotator cuff tears: 41 cases with a mean 7-year (minimum 5 year) follow-up / J.E. Gedouin, D. Katz, M. Colmar e.a. // *Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar Mot.*- 2002.-Vol. 88,№4.-P.365-372.
12. Effectiveness of tendon transfers for massive rotator cuff tears: a simulation study / D.J. Magermans, E.K. Chadwick, H.E. Veeger e.a. // *Clin. Biomech. (Bristol, Avon).*- 2004.-Vol. 19,№2.-P.116-122.

13. Ellman H., Hanker G., Bayer M. Repair of the rotator cuff and result study of factors influencing reconstruction // *J. Bone Joint Surg.*- 1986.-Vol. 68-A, № 8.-P.1136-1144.
14. Fatty degeneration in the supraspinatus muscle after rotator cuff tear / K. Nakagaki, J. Ozaki, Y. Tomita, S. Tamai // *J. Shoulder Elbow Surg.*- 1996.-Vol.5,№3.-P.194-200.
15. Fixation strength of rotator cuff repairs with suture anchors and the transosseous suture technique / D.V. Craft, J.B. Moseley, W. Cawley, P.C. Noble // *J.Shoulder Elbow Surg.*-1996.-Vol.5,№1.-P.32-40.
16. Gerber C. Latissimus dorsi transfer for the treatment of irreparable tears of the rotator cuff // *Clin. Orthop.*- 1992.-№275.-P. 152-160.
17. Goss T.P. Rotator cuff injuries // *Orthop. Rev.*-1986.-Vol.15,№8.-P.496-503.
18. Green A. Chronic massive rotator cuff tears: evaluation and management // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.*.-2003.-Vol. 11,№5.-P.321-331.
19. Ha'eri G.B. Ruptures of the rotator cuff // *Can.Med.Assoc.J.*-1980.-Vol.123,№7.-P.620-626.
20. Ha'Eri G.B., Wiley A.M. "Supraspinatus slide" for rotator cuff repair // *Int.Orthop.*-1980.-Vol.4,№3.-P.231-234.
21. Ito J., Morioka T. Surgical treatment for large and massive tears of the rotator cuff // *Int. Orthop.*- 2003.-Vol.27,№4.-P.228-231.
22. Jon J.P., Warner M.D. Frozen Shoulder: Diagnosis and Management // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.*-1997.-Vol.5, №3.-P.130-140.
23. Kelly I.G. *The Practice of Shoulder Surgery.*- London, Butterworth-Heinemann Ltd, 1993.- 358 p.
24. Kessel L., Watson M. The painful arc syndrome. Clinical classification as a guide to management. // *J.Bone Joint Surg* -1977.-Vol.59-B,№2.-P.166-172.
25. Latissimus dorsi tendon transfer for massive rotator cuff tears: a cadaveric Study / E. Cleeman, Y. Hazrati, J.D. Auerbach e.a. // *J. Shoulder Elbow Surg.*- 2003.-Vol. 12,№6.-P.539-543.
26. Latissimus dorsi transfer in case of irreparable rotator cuff tear—a comparative analysis of primary and failed rotator cuff surgery, in dependence of deficiency grade and additional lesions / U. Irlenbusch, M. Bendsdorf, H.K. Gansen, U. Lorenz // *Z. Orthop. Ihre Grenzgeb.*- 2003.-Vol. 141,№6.-P.650-656.
27. Ludin H.P., Haertel M., Meyer R.P. Combined traumatic rupture of the rotator cuff and nerve lesion // *Dtsch. Med.Wochenschr.*-1975.-Bd.100, №4.-S.145-148.
28. Negative prognostic factors in managing massive rotator cuff tears / V.B. Vad, R.F. Warren, D.W. Altchek e.a. // *Clin. J. Sport Med.* -2002.-Vol.12,№3.-P.151-157.
29. Neviaser J.S., Neviaser R.J., Neviaser T.J. The repair of chronic massive ruptures of the rotator cuff of the shoulder by use of a freeze-dried rotator cuff // *J.Bone Joint Surg.*-1978.-Vol.60-A,№5.-P.681-684.
30. Neviaser R.J. Ruptures of the rotator cuff // *Orthop.Clin.North Am.*-1987.-Vol.18,№3.-P.387-394.
31. Rotator cuff tears: the role of surgery / P. Earnshaw, D. Desjardins, K. Sarkar, H.K. Uthoff // *Can.J.Surg.*-1982.-Vol.25,№1.-P.60-63.
32. Pectoralis major transfer for anterior-superior subluxation in massive rotator cuff insufficiency / L.M. Galatz, P.M. Connor, R.P. Calfee e.a. // *J. Shoulder Elbow Surg.*-2003.-Vol.12,№1.-P.1-5.
33. Reconstruction of chronic massive rotator cuff tears with synthetic materials / J. Ozaki, S. Fujimoto, K. Masuhara e.a. // *Clin.Orthop.*-1986.-№202.-P.173-183.
34. Strength of fixation with transosseous sutures in rotator cuff repair / G.L. Caldwell, J.P. Warner, M.D. Miller e.a. // *J.Bone Joint Surg.* 1997.-Vol.79-A,№7.-P.1064-1068.
35. Sundine M.J., Malkani A.L. The use of the long head of triceps interposition muscle flap for treatment of massive rotator cuff tears // *Plast. Reconstr. Surg.* -2002.-Vol.110,№5.-P.1266-1272.

36. *Surgical technique and functional results of irreparable cuff tears reconstructed with the long head of the biceps tendon* / O. Guven, M. Bezer, Z. Guven e.a. // *Bull. Hosp. Jt. Dis.* - 2001. - Vol. 60, №1. - P. 13-17.
37. *Tenoplasty of the long head of the biceps in massive rotator cuff tear* / T. Pavlidis, M. Ganten, B. Lehner e.a. // *Z. Orthop. Ihre. Grenzgeb.* - 2003. - Vol. 141, №2. - P. 177-181.
38. *Vastamaki M. Factors influencing the operative results of rotator cuff rupture* // *Int. Orthop.* - 1986. - Vol. 10, №3. - P. 177-181.
39. *Warner J.J. Management of massive irreparable rotator cuff tears: the role of tendon transfer* // *Instr. Course Lect.* - 2001. - №50. - P. 63-71.
40. *Warner J.J., Parsons I.M. 4<sup>th</sup>. Latissimus dorsi tendon transfer: a comparative analysis of primary and salvage reconstruction of massive, irreparable rotator cuff tears* // *J. Shoulder Elbow Surg.* - 2001. - Vol. 10, №6. - P. 514-521.
41. *Watson M. Major ruptures of the rotator cuff. The results of surgical repair in 89 patients* // *J. Bone Joint Surg.* - 1985. - Vol. 67-B, №4. - P. 618-624.
42. *Watson M. Practical shoulder surgery* // By Grune & Stratton, LTD. - 1985. - 261 p.
43. *Wolfgang G.L. Rupture of the musculotendinous cuff of the shoulder* // *Clin. Orthop.* - 1978. - №134. - P. 230-243.

## ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ЧРЕЗКОСТНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ РОТАТОРНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА

Оперативное лечение чрезкостного повреждения ротаторной манжеты плеча является залогом эффективного восстановления функции плечевого сустава. При чрезкостном повреждении коротких наружных ротаторов плеча применяют доступ Kessel и полусидячее положение пациента на операционном столе. В случаях чрезкостного повреждения сухожилия подлопаточной мышцы предпочтительным является доступ Олье-Гютера и горизонтальное положение больного. После мобилизации костного фрагмента и ложа плечевой кости выполняют широкую декомпрессию. Затем костный фрагмент бугорка с прикрепляющимся сухожилием фиксируют одним или двумя спонгиозными винтами. При малых размерах костного фрагмента, его фиксируют трансоссальным швом (рис.127).

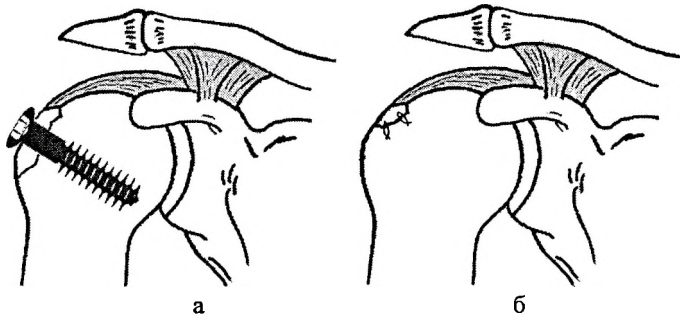
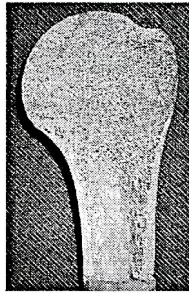


Рис.127. Схемы фиксации костного фрагмента с прикрепляющимися сухожилиями мышц: а – спонгиозным винтом, б – трансоссальным швом.

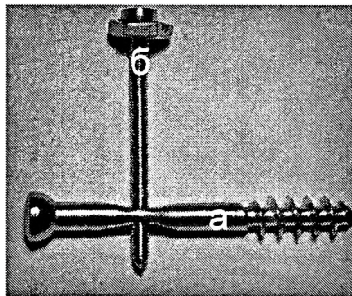
Нередко у больных после травмы развивается остеопороз проксимального отдела плечевой кости, при этом в структуре проксимального отдела плеча преобладает губчатая кость(рис.128) и использование для остеосинтеза спонгиозного винта, спиц и проволоочной петли не обеспечивает надежности фиксации.



*Рис.128. Продольный растил проксимального отдела плечевой кости, преобладание губчатой кости в головке плеча.*

Применение для этой цели различных пластин расширяет оперативный доступ и увеличивает травматизацию тканей, что негативно сказывается на дальнейшей функции сустава.

Исходя из вышеизложенного, нами разработана металлоконструкция, обеспечивающая высокую степень стабильности при остеосинтезе большого бугорка плечевой кости с прикрепляющимися сухожилиями мышц манжеты. Конструкция состоит из транскортикального винта с блокирующей резьбовой площадкой, фиксирующее – компрессионного винта и шайбы (рис.129).



*Рис.129. Общий вид конструкции в сборе: а – транскортикальный винт, б – фиксирующее-компрессионный винт.*

Техника использования данной конструкции заключается в следующем: после доступа к плечевому суставу производят мобилизацию большого бугорка плечевой кости с прикрепляющимися сухожилиями ротаторной манжеты и сопоставляют с материнским ложе плеча.

Следующим этапом просверливают отверстия под винты с формированием каналов в костной ткани. Метчиком производят нарезку резьбы для транскортикального винта. Затем производят перемещение и вправление костного фрагмента до создания физиологического натяжения ротаторной манжеты. В этом положении через костный фрагмент бугорка проводят фиксирующе-компрессионный винт и стабилизируют его в резьбовой площадке транскортикального винта (рис.130).

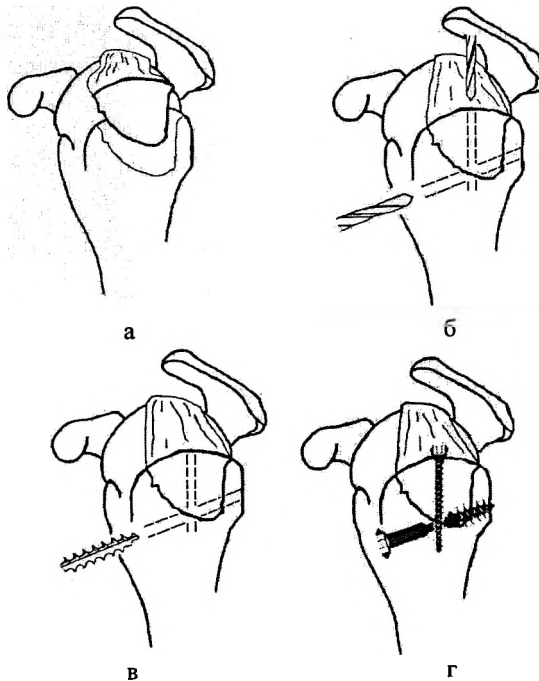


Рис.130.Схема операции восстановления целостности чрезкостного повреждения ротаторной манжеты плеча: а - смещение большого бугорка плечевой кости под действием мышц манжеты, б - просверливание отверстий для транскортикального и фиксирующе-компрессионного винта, в - нарезка резьбового хода для транскортикального винта, г - сопоставление большого бугорка с материнским ложе плечевой кости и фиксация конструкций.

Рану послойно ушивают и дренируют. Внешнюю иммобилизацию не применяют. Реабилитационные мероприятия начинают на 2 сутки после операции.



Применение данной конструкции для лечения чрезкостных повреждений ротаторной манжеты приводит к устранению смещения большого бугорка плечевой кости и его стабильной фиксации. Стабильность остеосинтеза достигается за счет введения фиксирующего-компрессионного винта с шайбой через сформированный канал в костном фрагменте большого бугорка и погружения винта не в губчатую кость проксимального отдела плеча, а в резбовое отверстие транскортикального винта проведенного через два кортикальных слоя проксимального отдела плечевой кости. Применение конструкции создает устойчивое физиологическое натяжения мышц манжеты и способствует восстановлению функции конечности.

После восстановления функции верхней конечности конструкции удаляют. В предоперационном периоде проводят сонографическое исследование для уточнения локализации и маркировки на кожных покровах проекции головок винтов, затем металлоконструкции удаляют из незначительных доступов (рис.131).

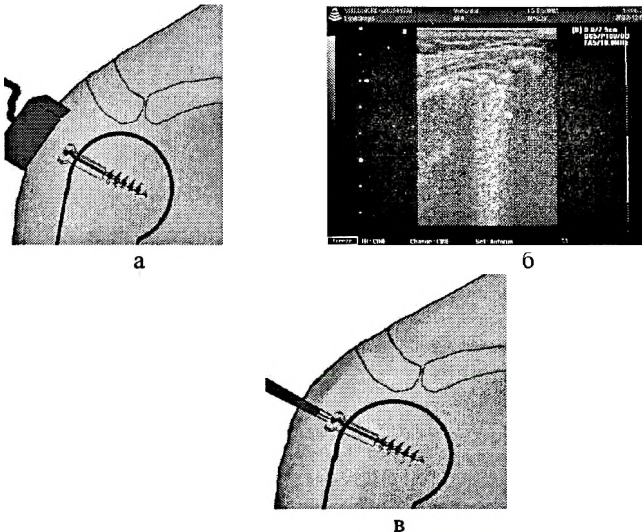


Рис.131. Схема уточнения локализации и удаления металлоконструкции: а – расположение ультразвукового датчика, б – сонограмма с конструкцией, в – удаление конструкции.

## Литература

1. Аскерко Э.А. Диагностика и лечение повреждений ротаторной манжеты плеча: Дисс. ... канд. мед. наук: 14.00.22.-Минск, 2000.-129 с.
2. Елдаров П.Е. Остеосинтез нестабильных переломов проксимального отдела плеча / Травматология и ортопедия: современность и будущее: Материалы международного конгресса. - М.: Издательство РУДН, 2003.-С. 220-221.
3. Краснов А.Ф., Ахмедзянов Р.Б. // Вывихи плеча. - М.: Медицина, 1982.-160с.
4. Лазарев А.Ф., Солод Э.И., Розогин А.О. Чрескостный остеосинтез проксимального отдела плеча // Лечение сочетанных травм и заболеваний конечностей: Тез. докладов Всероссийской юбилейной науч.-практич. конф. Посвященной 70-летию кафедры травматологии. Ортопедии и военно-полевой хирургии РГМУ. - Москва, 2003.-С.194-195.
5. Макаревич Е.Р., Белецкий А.В. Лечение повреждений вращательной манжеты плеча.- Мн.: БГУ, 2001.-163 с.
6. Панков И.О. Чрескостный остеосинтез при лечении перелома-вывиха проксимального конца плечевой кости // Лечение сочетанных травм и заболеваний конечностей: Тез. докладов Всероссийской юбилейной науч.-практич. конф. Посвященной 70-летию кафедры травматологии. Ортопедии и военно-полевой хирургии РГМУ. - Москва, 2003.-С.240-241.
7. Прудников О.Е. Повреждения вращающей манжеты плеча, сочетанные с повреждениями плечевого сплетения: Дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.22.-Новосибирск, 1995.-272 с.
8. Руководство по внутреннему остеосинтезу Методика, рекомендованная группой АО (Швейцария) / М.Е. Мюллер, М. Альговер, Р. Шнайдер, Х. Виллингер.-Москва: Ad Marginem, 1996.-750 с
9. Функциональные результаты оперативного лечения переломов проксимального отдела плечевой кости / Е. Ш. Ломтатидзе, В.Е. Ломтатидзе, С.В. Поцелуко и др. // Лечение сочетанных травм и заболеваний конечностей: Тез. докладов Всероссийской юбилейной науч.-практич. конф. Посвященной 70-летию кафедры травматологии. Ортопедии и военно-полевой хирургии РГМУ. - Москва, 2003.-С.206-207.
10. A novel, resorbable suture anchor: pullout strength from the human cadaver greater tuberosity/ R.E. Stanford, J. Harrison, J. Goldberg e.a. // J. Shoulder Elbow Surg. - 2001.-Vol.10, №3.-P.286-291.
11. Campbell's Operative Orthopaedics / S. Terry Canale. - VOLUME THREE, Part XII, Fracture and Dislocations/ Andrew H. Crenshaw. - Fracture of Shoulder, Girdle, Arm and Forearm. <http://www1.mosby.com/Mosby/CDOnline/Canale>.
12. Fixation strength of rotator cuff repairs with suture anchors and the transosseous suture technique / D.V. Craft, J.B. Moseley, W. Cawley, P.C. Noble // J.Shoulder Elbow Surg.-1996.-Vol.5, №1.-P.32-40.
13. Greater tuberosity notch: an important indicator of articular-side partial rotator cuff tears in the shoulders of throwing athletes / S. Nakagawa, M. Yoneda, K. Hayashida e.a. // Am. J. Sports Med.- 2001.- Vol.-29, №36.-P.762-770.
14. Green A., Izzi J. Jr. Isolated fractures of the greater tuberosity of the proximal humerus// J. Shoulder Elbow Surg.- 2003.- Vol.-12, №36.-P.641-649.
15. Hoffmeyer P. Переломы проксимальной части плечевой кости со смещением // Margo anterior.- 2001.- №5-6.-С.5-12.
16. Internal fixation of proximal humerus fracture by "palm tree" pinning / Y. Le Bellec, E. Masmejean, P. Cottias e.a. // Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot.- 2002.- Vol.88, №34.-P.342-348.

17. Kaspar S., Mandel S. *Acromial impression fracture of the greater tuberosity with rotator cuff avulsion due to hyperabduction injury of the shoulder* // J. Shoulder Elbow Surg.- 2004.- Vol.13, №31.-P.112-114.
18. Kelly I.G. *The Practice of Shoulder Surgery*.- London, Butterworth-Heinemann Ltd.- 1993.- 358 p.
19. Mathews J., Lobenhoffer P. *Results of the provision of unstable proximal humeral fractures in geriatric patients with a new angle stabilizing antegrade nail system* // Unfallchirurg.- 2004.- Vol.107, №35.-P.372-380.
20. *Open reduction and internal fixation of two-part displaced fractures of the greater tuberosity of the proximal part of the humerus* / E.L. Flatow, F. Cuomo, M.G. Maday e.a. // J. Bone Joint Surg.-1991.-Vol.73-A, №8.-P.1213-1218.
21. *Operative treatment of malunion of a fracture of the proximal aspect of the humerus* / P.K. Beredjiklian, J.P. Iannotti, T.R. Norris, G.R. Williams // J. Bone Joint Surg.- 1998.-Vol.80-A, №310.-P.1484-1497.
22. Porcellini G., Campi F., Paladini P. *Articular impingement in malunited fracture of the humeral head* // Arthroscopy.- 2002.- Vol.18, №38.-E39. [shoulder@orthoweb.net](mailto:shoulder@orthoweb.net).
23. *Proximal humeral fractures with minimal displacement treated conservatively* / S. Keser, S. Bolukbasi, A Bayar e.a. // Int. Orthop.- 2004.- Vol.28, №34.-P.231-234.
24. Resch H., Hubner C., Schwaiger R. *Minimally invasive reduction and osteosynthesis of articular fractures of the humeral head* // Injury.- 2001.- №332.- Suppl 1.-P.25-32.
25. *Strength of fixation with transosseous sutures in rotator cuff repair* / G.L. Caldwell, J.P. Warner, M.D. Miller e.a. // J. Bone Joint Surg. 1997.-Vol.79-A, №7.-P.1064-1068.
26. *Trabecular microstructure and surface changes in the greater tuberosity in rotator cuff tears* / Y. Jiang, J. Zhao, M.T. van Holsbeeck e.a. // Skeletal Radiol.- 2002.- Vol.31, №39.-P.522-528.
27. *Tuberoplasty: creation of an acromiohumeral articulation-a treatment option for massive, irreparable rotator cuff tears* / J.M. Jr. Fenlin, J.M. Chase, S.A. Rushton, B.G. Frieman // J. Shoulder Elbow Surg.- 2002.- Vol.11, №32.-P.136-142.
28. *Two-part and three-part fractures of the proximal humerus treated with suture fixation* / M.C. Park, A.M. Murthi, N.S. Roth e.a. // J. Orthop. Trauma.- 2003.- Vol.17, №35.-P.319-325.
29. Zuckerman J.D., Matsen F.A 3d. *Complications about the glenohumeral joint related to the use of screws and staples* // J. Bone Joint Surg.-1984.-Vol.66-A, №2.-P.175-180.

## ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ТУННЕЛЬНОГО СИНДРОМА РОТАТОРНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА

Целью хирургического вмешательства при туннельном синдроме ротаторной манжеты плеча является декомпрессия надостной мышцы. В зависимости от стадии патологии изменяется положение больного на операционном столе. В I и II стадиях, горизонтальное положение, в III стадии положение "шезлонга". Это обусловлено тем, что в начальном периоде развития синдрома отсутствует необходимость субакромиальной декомпрессии и реинсерции сухожилий.

Доступ к дистальному концу ключицы дугообразный. Дельтовидную мышцу рассекают в промежутке между акромиальной и ключичной порциями. Акромиальный конец ключицы отделяют от дельтовидной и трапецевидной мышц до клювовидно – ключичных связок. Рассекают ключично-акромиальные связки, если таковые имеют место и мобилизуют акромиальный конец ключицы. Последний скелетируют распатором от надкостницы только по передней поверхности для доступа осциллирующей пилы, полотно пилы по отношению к фронтальной плоскости располагают под углом  $\approx 20-30^\circ$  по направлению на верхне-внутренний угол лопатки. Подлежащие ткани защищают при помощи хирургического инструмента и осуществляют поперечную остеотомию и резекцию измененного акромиального конца ключицы (рис.132).

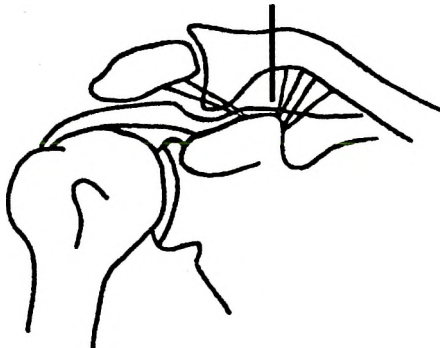


Рис.132. Схема остеотомии измененного акромиального конца ключицы.

Следующим этапом дельтовидную мышцу отсекают от передней части акромиона и при помощи пилы резецируют акромиальный конец клювовидно-акромиальной связки с костным фрагментом акромиального отростка лопатки (рис.133).



Рис.133. Схема резекции акромиального конца клювовидно-акромиальной связки с костным фрагментом акромиального отростка лопатки.

Костно-мозговой канал ключицы расширяют сверлом диаметром  $\varnothing = 4,0-5,0$  мм. и осциллирующей пилой по переднее нижней поверхности коркового слоя ключицы производят прорез шириной 2,0 мм. и длиной 1,5 см. (рис.134)



Рис.134. Схема расширения канала в ключице и создания прореза.

Костный фрагмент акромиона вводят в созданный в ключице канал. Сверлом формируют отверстие, проходящее через два корковых слоя

ключицы и костный фрагмент акромиона, для блокирующего трансоссального шва (рис.135).

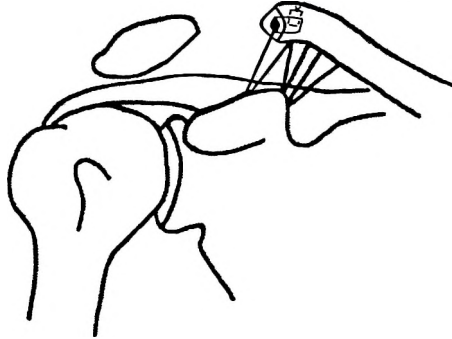


Рис.135. Схема транспозиции клювовидно – акромиальной связки с костным фрагментом и фиксацией блокирующим трансоссальным швом в зоне костно-мозгового канала ключицы.

Данный объем оперативного пособия устраняет компрессию надостной мышцы и обеспечивает стабильность ключицы (рис.136).



Рис.136. Спиральная компьютерная томограмма с 3D реконструкцией после декомпрессии надостной мышцы (вид сверху).

По ходу операции проводят тщательный гемостаз. Акромиальную порцию дельтовидной мышцы фиксируют к акромиальному отростку лопатки, ключичную порцию сшивают с трапецевидной мышцей. Операционную рану ушивают и дренируют. Конечность фиксируют в

плечевом ортезе на 1-2 суток. Восстановительные мероприятия начинают на 2 сутки после операции.

. У больных с III стадией туннельного синдрома ротаторной манжеты плеча помимо резекции акромиального конца ключицы необходимо восстановить анатомическую целостность "сухожилие-кость". Поэтому дугообразный доступ продлевают вдоль боковой поверхности акромиального отростка лопатки, как эполетный. Последующие этапы реинсерции сухожилия надостной мышцы описаны в главе посвященной восстановлению локальных повреждение манжеты. В послеоперационном периоде верхнюю конечность обездвиживают на отводящей шине в течение 3-4 нед.

#### Литература

1. Аскерко Э.А. Возможности магнитно-резонансной и компьютерной томографии в диагностике туннельного синдрома ротаторной манжеты плеча // Материалы VII съезда травматологов - ортопедов Республики Беларусь.- Гомель, 2002.-С.136-138.С. 136-138.
2. Аскерко Э.А. Развитие хронической нестабильности плечевого сустава при туннельном синдроме ротаторной манжеты плеча // Материалы VII съезда травматологов - ортопедов Республики Беларусь.-Гомель, 2002.-С.140 - 141.С. 140-141.
3. Аскерко Э.А. Хирургическая реабилитация больных с туннельным синдромом ротаторной манжеты плеча // Медики – социальная экспертиза и реабилитация: Сб. науч. ст. – Мн., 2002. Вып.4. С. 68-71.
4. Аскерко Э.А. Белоенко Е.Д. Диагностика туннельного синдрома ротаторной манжеты плеча // Фундаментальные, клинические и фармацевтические проблемы патологии человека: Сб. науч. тр. – Витебск: ВГМУ, 2002 .Вып.1. С. 265-268.
5. Acromio-clavicular joint cyst. Surgical treatment / J.C. Le-Huec, Zipoli B., T. Schaeveerbeke e.a. // Acta-Orthop. Belg.- 1996.-Vol.62,№2.-P. 107-112.
6. Allman F. L. Fractures and Ligamentous Injuries of the Clavicle and Its Articulation // J. Bone Joint Surg.- 1967.-Vol. 49-A, №6.- P. 774 - 784.
7. Barber F.A. Coplaning of the acromioclavicular joint // Arthroscopy.- 2001.- Vol.17,№9.-P.913-917.
8. Biomechanical study of the ligamentous system of the acromioclavicular joint / K. Fukuda, E. V. Craig, K.N. An e.a. // J. Bone Joint Surg.-1986.-Vol.68-A, №3.-P.434-440.
9. Bircher H.P., Julke M., Thur C. Reconstruction of chronic symptomatic acromioclavicular joint dislocation (Rockwood III-V) using the modified Weaver-Dunn method. 24 operated patients (1988-95), surgical technique, results // Swiss Surg.-1996.-№2.-P. 46-50.
10. Hoyt W. A. Etiology of Shoulder Injuries in Athletes// J. Bone Joint Surg. –1967.- Vol.49-A,- P.755-766.



11. Jacob A.K., Sallay P.I. Therapeutic efficacy of corticosteroid injections in the acromioclavicular joint // *Biomed. Sci. Instrum.* - 1997.-№ 34.-P. 380-385.
12. Lee M.P. Diagnostic values of tests for acromioclavicular joint pain: a case report // *J. Hand Ther.* - 2004.-Vol.17,№4.-P.427-428.
13. Lesko P.D. Variation of the arthroscopic Mumford procedure for resecting the distal clavicle // *J. South Orthop. Assoc.* - 2001.- Vol.10,№4.-P.194-200.
14. Martin S.D., Baumgarten T.E., Andrews J.R. Arthroscopic resection of the distal aspect of the clavicle with concomitant subacromial decompression // *J. Bone Joint Surg. Am.* - 2001.- Vol.83-A,№3.-P.328-335.
15. Midterm results of arthroscopic co-planing of the acromioclavicular joint / D. Jr. Buford, T. Mologne, S. McGrath e.a. // *J. Shoulder Elbow Surg.* - 2000. - Vol.9,№6.- P.498-501.
16. Neer C. S. Fractures of the distal third of the clavicle // *Clin. Orthop.* - 1968.-№58.- P. 43-50.
17. Osteoarthritis of the acromioclavicular joint: a review of anatomy, biomechanics, diagnosis, and treatment / C.J. Buttaci, T.P. Stitik, P.P. Yonclas, P.M. Foye // *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* - 2004.- Vol.83,№10.-P.791-797.
18. Osteochondroma of the clavicle and pain syndrome of the shoulder. Apropos of a case. Review of the literature / C. Vander-Maren, B. Guillaumie, J. Hugu e.a. // *Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot.* - 1994.-Vol. 80,№4.-P. 334-337.
19. Osteochondroma of the clavicle and pain syndrome of the shoulder. Apropos of a case. Review of the literature / C. Vander-Maren, B. Guillaumie, J. Hugu e.a. // *Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar Mot.* - 1994.-Vol. 80,№4.-P. 334-337.
20. Petersson C. J. Resection of the lateral end of the clavicle. A 3 to 30-year follow-up // *Acta Orthop. Scandinavica* - 1983.-№ 54.-P. 904-907.
21. Reichmister J.P., Reeder J.D., McCarthy E. Ossification of the coracoacromial ligament: association with rotator cuff pathology of the shoulder // *Md. Med. J.* - 1996 - Vol.45,№10. -P.849-852.
22. Reichmister J.P., Reeder J.D., McCarthy E. Ossification of the coracoacromial ligament: association with rotator cuff pathology of the shoulder // *Md. Med. J.* - 1996.- Vol.45,№10.-P. 849-852.
23. Rockwood C. A. // *Subluxations and Dislocations about the Shoulder. In Fractures*, Edited by C. A. Rockwood, Jr., and D. P. Green. Ed. 2, Part II, P. 722-985. Philadelphia, J. B. Lippincott, 1984.
24. Rotator cuff tear associated with an acromioclavicular cyst in rheumatoid arthritis / E. Selvi, R. De-Stefano, E. Frati e.a. // *Clin. Rheumatol.* - 1998.-Vol.17,№2.-P. 170-171.
25. Takase K., Yamamoto K., Imakiire A. Therapeutic results of acromioclavicular joint dislocation complicated by rotator cuff tear // *J. Orthop. Surg.* - 2004.- Vol.12,№1.- P.96-101.
26. The results of operative resection of the lateral end of the clavicle / A. Eskola, S. Santavirta, T. Viljakka e.a. // *J. Bone Joint Surg.* - 1996.-Vol.78-A, № 4. - P. 584-587.

## ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ТЕНДИНОЗА РОТАТОРНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА

Подходы к лечению тендиноза ротаторной манжеты зависят от фазы патологического процесса, размеров кальцификата, заинтересованности окружающих тканей.

У больных с наличием болезненного но полного объема активных движений в плечевом суставе, когда толщина сухожилия надостной мышцы превалирует над размерами кальцификата в фазе формирования или покоя, объем оперативного пособия заключается в декомпрессии клювовидно-акромиальной дуги и атравматичном удалении кальцификата. Режущим хирургическим инструментом вдоль волокон рассекается сухожилие в проекции кальцификата, последний удаляется, на сухожилие накладывают 1-2 шва (рис.137).

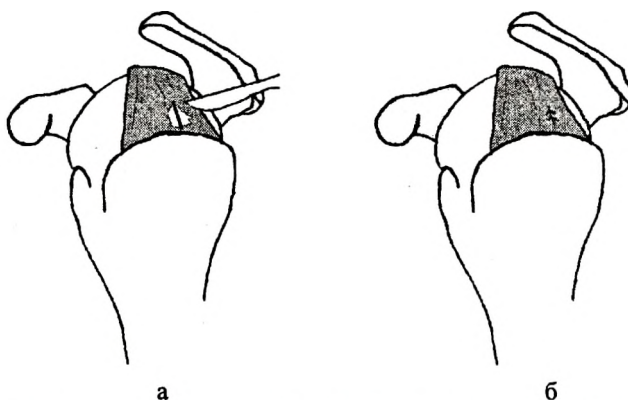


Рис.137. Схема рассечения (а) и ушивания сухожилия после извлечения кальцификата (б).

Рану дренируют и ушивают. Внешнюю иммобилизацию не применяют.

Когда размеры кальцината составляют не более 2-3 мм. его можно не удалять, а ограничиться декомпрессивным вмешательством.

В случаях значительных размеров кальцината, когда он превышает 30% - 40% поперечной площади сухожилия, выполняют частичную реинсерцию внесуставной части сухожилия надостной мышцы (рис.138).

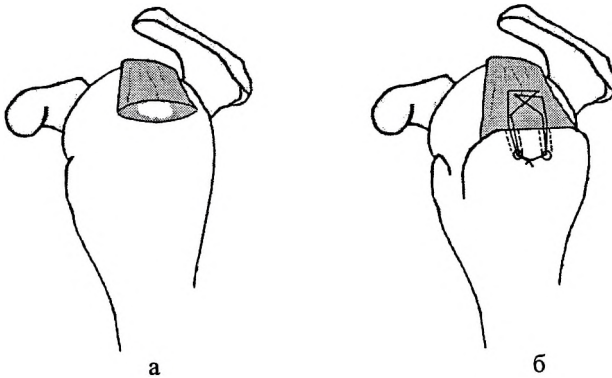


Рис.138. Схема частичной реинсерции сухожилия надостной мышцы при тендинозе манжеты: а – кальцификат более 30% поперечной площади сухожилия, б – трансоссальная фиксация внесуставной части сухожилия надостной мышцы.

У больных с кальцификатом в сухожилии надостной мышцы и патологической реакцией бугорков плеча, проявляющейся их гипертрофией (тендопериостит), вышеуказанный объем дополняют частичной резекцией большого или малого бугорков плечевой кости (рис.139).

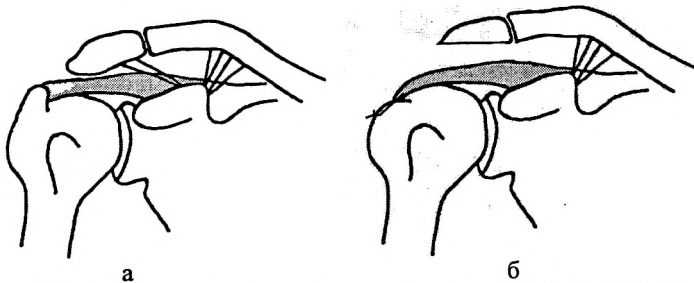
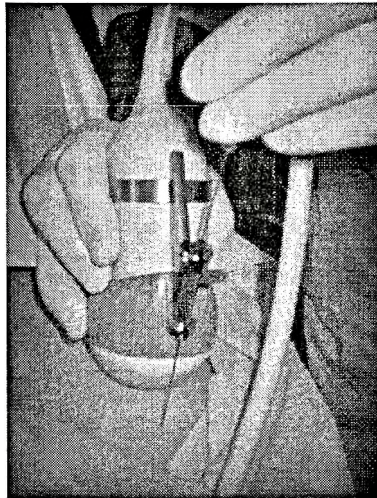


Рис.139. Схема реконструктивной операции при тендопериостите ротаторной манжеты плеча: а – тендиноз сухожилия надостной мышцы и гипертрофированный большой бугорок плечевой кости, б – декомпрессия клювовидно-акромиальной дуги и частичная резекция большого бугорка.

В этих случаях необходима непродолжительная внешняя иммобилизация верхней конечности до 2 недель.

С недавнего времени для удаления кальцината из сухожилий, не требующих дополнительной фиксации, используют артроскопическое оборудование.

У больных с симптоматическим кальцифицирующим тендинозом ротаторной манжеты плеча в фазе резорбции, методом выбора является пункция и промывание полости содержащей жидкокристаллический кальций, при помощи сонографической аппаратуры (рис.140).



*Рис.140. Лаваж полости в сухожилии надостной мышцы, содержащей жидкокристаллический кальций при помощи сонографической аппаратуры.*

Условием, при котором можно осуществить данную манипуляцию, является наличие патологического очага более 3,0 мм. в диаметре, что обусловлено диаметром пункционной иглы.

Положение пациента на операционном столе горизонтальное. После обработки операционного поля, выполняют регионарную анестезию 0,5% р-ром лидокаина. С помощью специального ультразвукового датчика пунктируют и производят аспирацию содержимого патологического очага,

затем его промывают физиологическим раствором. В первые 4-6 часов после вмешательства применяют местно холод, анальгетики. Нестероидные противовоспалительные препараты назначают через 2-3 суток после вмешательства.

### Литература

1. *Alternative and effective treatment of shoulder ganglion cyst: ultrasonographically guided aspiration* / H.J. Chiou, Y.H. Chou, J.J. Wu e.a. // *J. Ultrasound Med.* - 1999. - Vol. 18, №8. - P. 531-535.
2. *Anatomic study of the tendinous rotator cuff of the shoulder* / D. Determe, M. Rongieres, J. Kany e.a. // *Surg. Radiol. Anat.* - 1996. - Vol. 18, №3. - P. 195-200.
3. *Arthroscopic treatment of rotator cuff calcifying tendonitis* / G. Ozkoc, S. Akpinar, M.A. Hersekli e.a. // *Acta Orthop. Traumatol Turc.* - 2002. - Vol. 36, №5. - P. 413-416.
4. *"Bursal reactions" in rotator cuff tearing, the impingement syndrome, and calcifying tendonitis* / H. Ishii, J.A. Brunet, R.P. Welsh, H.K. Uthoff // *J. Shoulder Elbow Surg.* - 1997. - Vol. 6, №2. - P. 131-136.
5. *Calcific tendinitis of the rotator cuff as a cause of drooping shoulder* / N. Prato, A. Banderali, C.E. Neumaier e.a. // *Skeletal Radiol.* - 2003. - Vol. 32, №2. - P. 82-85.
6. *Calcific tendinitis of the rotator cuff as a cause of drooping shoulder* / N. Prato, A. Banderali, E. Neumaier e.a. // *Skeletal Radiol.* - 2003. - Vol. 32, №2. - P. 82-85.
7. *Calcifying tendinitis of the rotator cuff with cortical bone erosion* / R. Chan, D.H. Kim, P.J. Millett, B.N. Weissman // *Skeletal Radiol.* - 2004. - Vol. 33, №10. - P. 596-599.
8. *Extracorporeal shock wave therapy for chronic calcific tendinitis of the Shoulder* / R. Cosentino, E. Selvi, R. De Stefano e.a. // *Clin. Rheumatol* - 2004. - Vol. 23, №5. - P. 475-477.
9. *Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of chronic calcifying tendinitis of the rotator cuff: a randomized controlled trial* / L. Gerdesmeyer, S. Wagenpfeil, M. Haake e.a. // *JAMA.* - 2003. - Vol. 19, №19. - P. 2573-2580.
10. *Farin P.U., Jaroma H., Soimakallio S. Rotator cuff calcifications: treatment with US-guided technique* // *Radiology.* - 1995. - Vol. 195, №3. - P. 841-843.
11. *Focused lithotripsy in the treatment of tendinosis calcarea of the shoulder: results at 2 months and one year* / P. Sarrai, M. Cohen, S. Carrasat e.a. // *Radiol.* - 2004. - Vol. 85, №10. - P. 1721-1725.
12. *Gartner J., Heyer A. Calcific tendinitis of the shoulder* // *Orthopade.* - 1995. - Bd. 24, №3. - S. 284-302.
13. *Halverson P.B. Crystal deposition disease of the shoulder (including calcific tendonitis and milwaukee shoulder syndrome)* // *Curr. Rheumatol. Rep.* - 2003. - Vol. 5, №3. - P. 244-247.
14. *Hurt G., Baker C.L. Jr. Calcific tendinitis of the shoulder* // *Orthop. Clin. North Am.* - 2003. - Vol. 34, №4. - P. 567-575.
15. *Inter and intraobserver variability in DePalma's classification of shoulder calcific tendonitis* / M. Maier, T. Maier-Bosse, C.U. Schulz e.a. // *J. Rheumatol.* - 2003. - Vol. 30, №5. - P. 1029-1031.
16. *Lasar Y., Azzolin J. Puncture-lavage-infiltration of calcifying tendinitis of the rotator cuff* // *Bull. Soc. Sci. Med. Grand Duche Luxemb.* - 2003. - №1. - P. 17-22.
17. *Lohr J.F., Uthoff H.K. Calcareous tendonitis* // *Orthopade.* - 1996. - Bd. 25, №5. - S. 484-493.

18. Magosch P., Lichtenberg S., Habermeyer P. Radial shock wave therapy in calcifying tendinitis of the rotator cuff—a prospective study // *Z. Orthop. Ihre Grenzgeb.* - 2003.- Bd. 141, №6.-S.629-636.
19. Milwaukee shoulder: correlating possible etiologic variables / J. Antoniou, A. Tsai, D. Baker e.a. // *Clin. Orthop.* - 2003.-Vol. №407.-P.79-85.
20. Mineral analysis of roentgenologically defined calcifications in patients with chronic calcifying tendinitis of the rotator cuff / M. Maier, T. Tischer, H. Anetzberger e.a. // *Z. Orthop. Ihre Grenzgeb.* -2002.-Bd.140, №4.-S.399-403.
21. Monteforte P., Rovetta G. Changes in size of periarthritis calcifications in patients with painful shoulder treated with injectable disodium-clodronate // *Int. J. Clin. Pharmacol. Res.* 2002.-Vol.22, №1.-P.7-12.
22. Noel E. Treatment of calcific tendinitis and adhesive capsulitis of the shoulder // *Rev. Rhum. Engl. Ed.* -1997.-Vol. 64, №11.-P. 619-628.
23. Omoigui S., Irene S. Subcutaneous injection of anakinra in patients with shoulder pain due to rotator cuff tendonitis and subacromial bursitis // *Pain Med.* - 2004.-Vol.5, №2.-P.229-230.
24. On the impact of calcified deposits within the rotator cuff tendons in shoulders of patients with shoulder pain and dysfunction / M. Maier, A. Stabler, C. Schmitz e.a. // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* -2001.-Vol.121, №7.-P.371-378.
25. Open surgical procedures in calcifying tendinitis of the shoulder – concomitant pathologies affect clinical outcome / M. Maier, T. Krauter, C. Pellengahr e.a. // *Z. Orthop. Ihre Grenzgeb.* -2002.-Bd.140, №6.-S.656-661.
26. Progression from calcifying tendinitis to rotator cuff tear / M. Gotoh, F. Higuchi, R. Suzuki, K. Yamanaka // *Skeletal. Radiol.* -2003.-Vol.32, №2.-P.86-89.
27. Prospective randomized surgical treatments for calcifying tendinopathy / F. Rubenthaler, J. Ludwig, M. Wiese, R.H. Wittenberg // *Clin. Orthop.* - 2003.-№410.-P.278-284.
28. Rupp S., Seil R., Kohn D. Tendinosis calcarea of the rotator cuff // *Orthopade* - 2000.-Bd.29, №10.-S.852-867.
29. Speed C.A., Hazleman B.L. Calcific tendinitis of the shoulder // *N. Engl. J. Med.* -1999.-Vol. 20, №20.-P.1582-1584.
30. Surgical management of calcific tendinitis of the shoulder: an analysis of 26 cases / A. Rochwerger, J.P. Franceschi, J.M. Viton e.a. // *Clin. Rheumatol.* -1999.-Vol. 18, №4.-P.313-316.
31. Takahashi M., Ogawa K. Calcific tendinitis of the rotator cuff showing a contracted state of abduction: a report of four cases // *J. Shoulder Elbow Surg.* -1997.-Vol.6, №1.-P.72-76.
32. The roentgenmorphologic aspects of symptomatic calcifications in patients with calcifying tendinitis of the shoulder: determination of intra- and interobserver variabilities of Gartner's classification / M. Maier, T. Maier-Bosse, M. Eckermann e.a. // *Unfallchirurg.* -2003.-Vol. 106, №3.-P.185-189.
33. The role of high-resolution ultrasonography in management of calcific tendonitis of the rotator cuff / H.J. Chiou, Y.H. Chou, J.J. Wu e.a. // *Ultrasound Med. Biol.* - 2001.-Vol. 27, №6.-P.735-743.
34. Treatment of calcifying tendinitis of rotator cuff by extracorporeal shock waves: a preliminary report / M. Loew, W. Jurgowski, H.C. Mau, M. Thomsen // *J. Shoulder Elbow Surg.* - 1995.-Vol.4, №2.-P. 101-106.
35. Wainner R.S., Hasz M. Management of acute calcific tendinitis of the shoulder // *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* - 1998.-Vol. 27, №3.-P. 231-237.
36. Wolk T., Wittenberg R.H. Kalzifizierendes Subakromialsyndrom-Klinische und sonographische Ergebnisse unter nicht-operativer Therapie // *Z. Orthop. Ihre Grenzgeb.* - 1997.-Bd.135, №5.-S.451-457.

## **ПОСЛЕОПЕРАЦИОННАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ БОЛЬНЫХ**

Целью реабилитации больных после восстановительных и реконструктивных операций является достижение полного восстановления нарушенной функции верхней конечности для возврата к прежнему положению в социуме. Это достигается за счет ликвидации болевого синдрома, снижения мышечной спастичности, увеличение мышечной силы, устранения тугоподвижности. Для решения этих задач используют лечебные блокады, медикаментозные препараты, кинезотерапию, электростимуляцию на фоне традиционного физиотерапевтического лечения.

В послеоперационном периоде применяют внешнюю иммобилизацию на срок от 2 суток до 4 нед. В этот период больные проводят изометрические напряжения мышц надплечья и плеча с малой экспозицией, в спокойном темпе, активные движения в локтевом, кистевом суставе и суставах кисти (предплечье не обездвиживают в течение дня). Это способствует поддержанию трофики тканей, мышечного тонуса и профилактике тугоподвижности. Упражнения выполняют 8-10 раз в течение дня, повторяя каждое 10-12 раз. Перед прекращением иммобилизации выполняют блокаду надлопаточного нерва.

Данную манипуляцию проводят в положении больного сидя. Плечевой сустав пациента располагается перед врачом на расстоянии не более вытянутой руки для управления ультразвуковым сканером. Диагностико-лечебную манипуляцию проводят при помощи ультразвукового сканера, используют линейные датчики 7,5 или 10,0 МГц, с фокусировкой 2,0 – 5,0 см. Датчик располагают в проекции надостной ямки лопатки. Выполняют локацию верхнего контура лопатки, визуализируют вырезку лопатки и верхнюю поперечную связку. Обрабатывают кожные покровы антисептиками. Затем последовательно и послойно инфильтрируют ткани и вводят анестетик (Bupivacain 0,5%-10,0



мл.) непосредственно в проекцию надлопаточного нерва при помощи шприца объемом 10,0 мл (рис.141).

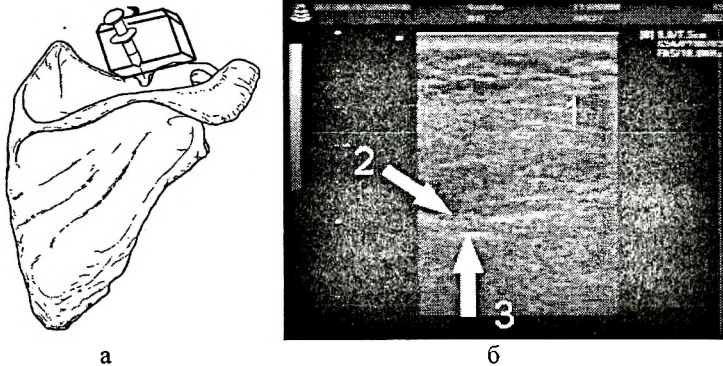


Рис.141. Схема расположения линейного датчика и шприца с анестетиком в надостной области лопатки (а). Сонограмма надостной области при выполнении блокады: 1 - надостная мышца, 2 - верхняя поперечная связка лопатки, 3 - проекция надлопаточного нерва (б).

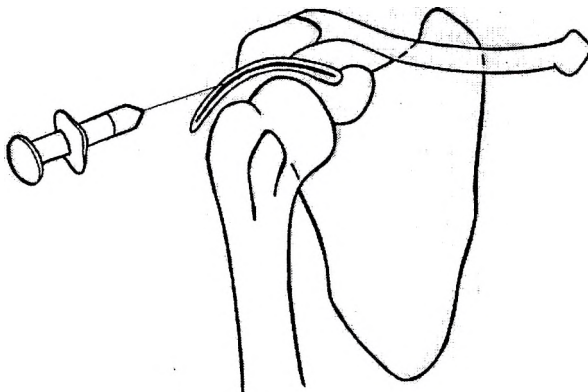
После этого иглу со шприцем извлекают. Кожные покровы обрабатывают, закрывают стерильной салфеткой и заклеивают в соответствии с требованиями предъявляемым к выполнению инъекций.

При выполнении блокады проведение иглы и введение лекарственного препарата осуществляется под визуальным контролем с отображением скана на мониторе, не полагаясь на внешние костные ориентиры. Это не вызывает нежелательных осложнений, а именно прокола нерва и его химического поражения, травматического неврита, повреждения надлопаточной артерии, а также данная процедура без труда возможна у тучных пациентов, когда пальпаторное определение внешних ориентиров затруднительно.

Применение блокады надлопаточного нерва при восстановительном лечении у больных после реконструктивных операций на ротаторной манжете плеча в комплексе с кинезотерапией и традиционными физиотерапевтическими процедурами является эффективной

манипуляцией, способствующей снижению или ликвидации болевого синдрома, снижению мышечного спазма, улучшению кровообращения и восстановлению функции конечности.

Параллельно с блокадой надлопаточного нерва можно ввести анальгезирующий коктейль (0,5% р-р лидокаина 6,0 мл., по 1,0 мл. витаминов В12 и В6 и 2,0 мл. 50% р-ра анальгина) в субакромиальное пространство (рис.142).



*Рис. 142. Схема выполнения субакромиальной блокады.*

Этим эффективно устраняется болевой синдром, что в свою очередь способствует адекватному проведению дальнейшего восстановительного лечения в течение 1-4 нед.

Затем иммобилизацию снимают в положении пациента лежа на боку, верхней конечности придают пассивное отведение и больной производит 15-20 легких маятникообразных и ротационных движений в плечевом суставе. Такие занятия проводят ежедневно по 10- 15 мин. с задержкой на высоте отведения/приведения 2-3 сек. Целью занятий является укрепление мышц плечевого пояса. Длительность составляет 3-4 суток, до начала кинезотерапии. После назначения механотерапии, упражнения на боку с

маятниковобразными движениями больной ежедневно осуществляет только в начале дня, сразу после подъема (рис.143).



Рис.143. Положение пациента при осуществлении маятниковобразных движений.

На 3-4 сутки после ликвидации или значительного снижения болевого синдрома приступают к кинезотерапии, являющейся важнейшим звеном в реабилитации больных после операции. Кинезотерапию проводят на фоне традиционного физиотерапевтического лечения с предварительной консультацией врача физиотерапевта.

Применяют физиотерапевтические методы лечения направленные на улучшение кровообращения, лимфообращения, трофики, предупреждение развития рубцовых процессов. С этой целью назначают электрофорез с новокаином, т.к. он представляет собой электрофармакологический метод, сочетающий действие на организм постоянного электрического тока и лекарственного препарата. Гальванический ток обладая глубоко проникающим действием, приводит к изменению биологического состояния тканей и процессов возбудимости нервных образований. Под влиянием постоянного электрического тока происходит расширение сосудов, увеличение скорости кровотока, улучшение трофики тканей.

Данный метод проводят в течение 1,5-2 нед. (10-15 сеансов) по 15-20 мин. каждый. Аппликации парафин-озокерита проводят при температуре последнего 46 град. в течение 30 мин. 15-20 сеансов. Используют электромагнитное поле сверхвысокой частоты с длиной микроволны от 1 до 100 см. и электромагнитным колебанием 30-30000 МГц., 10 процедур по 10-15 мин. Ежедневно выполняют массаж надплечья и плеча, подводный душ-массаж и ЛФК. Основной физиотерапевтической процедурой при восстановлении функции плечевого сустава является электростимуляция. Электростимуляцию мышц надплечья и плеча проводят начиная с импульса, который пациент переносит без значительной болезненности при одиночном раздражении, переменном режиме с частотой 100 Гц, модуляции 50-75% и посылки 2-3 секунды. Период действия 3 минуты с интервалом 1 мин., общее время на один сеанс 25-30 минут.

После восстановительных и реконструктивных операций на различных элементах ротаторной манжеты плеча, развивается тугоподвижность в суставах плечевого пояса, что является одной из причин нарушения двигательной функции верхней конечности. Успешное восстановление функции верхней конечности допустимо при укреплении мышц и постепенном приобретении ими временно утраченных функций. Это достигается за счет целенаправленных и дозированных движений для снижения мышечной спастичности и увеличения мышечной силы.

В системе реабилитационных мероприятий важнейшее и первостепенное значение имеет дозированная активно-пассивная кинезотерапия, которая тренирует по механизму моторно – висцеральных рефлексов скелетную мускулатуру, восстанавливает трофику и обеспечивает целенаправленную разработку движений в сагиттальной оси (отведение-приведение плеча) с фиксацией надплечья (для исключения движений лопатки при разработке движений в плечелопаточном сочленении). В случае отсутствия фиксации надплечья лопатка движется

вместе с плечевой костью и эффективность реабилитационных мероприятий резко снижается, т.к. не включается в работу на отведение плеча надостная мышца, одна из составляющих манжеты и играющая первостепенную роль в обеспечении отведения плеча.

С этой целью для кинезотерапии используют различные приспособления и устройства для разработки движений. Некоторые из них монтируются на функциональной кровати и посредством ложемента для плеча и предплечья фиксируются посредством капронового шнура через систему блоков и роликов к индивидуально подобранному грузу 1-5 кг. При проведении кинезотерапии с использованием данного приспособления осуществляют пассивное отведение плеча в плечелопаточном сочленении при фиксации надплечья. В таком режиме происходит разгрузка мышц ротаторной манжеты, подвергнутых рефиксации, что является очень важным на первом этапе кинезотерапии. Приведение плеча осуществляется активным образом с преодолением сопротивления грузов (рис.144). На этом этапе происходит увеличение силы мышц приводящих плечо, т.е. мышц гипотрофия которых вызвана длительным бездействием.

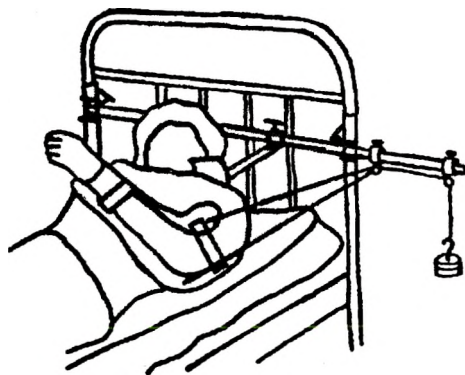


Рис. 144. Схема приспособления для разработки движений в плечевом суставе.

Кинезотерапию проводят по следующей схеме:

- первый-третий день: занятия в течение 30 мин. 3 раза в день.
- четвертый-шестой день: занятия в течение 1 часа 3 раза в день.

- шестой-девятый день: занятия в течение 1,5 часов 3 раза в день.

На втором этапе кинезотерапии, проводят активную нагрузочную разработку плечевого пояса в отведении и приведении плеча. Пациент также как и на первом этапе находится в положении лежа. При этом обеспечивается дозируемая и контролируемая работа мышечных групп участвующих как в приведении, так и в отведении плеча. С этой целью дополнительные грузы располагают в ножном конце кровати. Данное приспособление позволяет проводить активную дозированную кинезотерапию с сопротивлением при отведении с расположением грузов в ножном конце кровати и приведении плеча с расположением грузов в головном конце кровати, поочередно. Движения осуществляют в медленном темпе с задержкой на высоте отведения и приведения (рис.145).

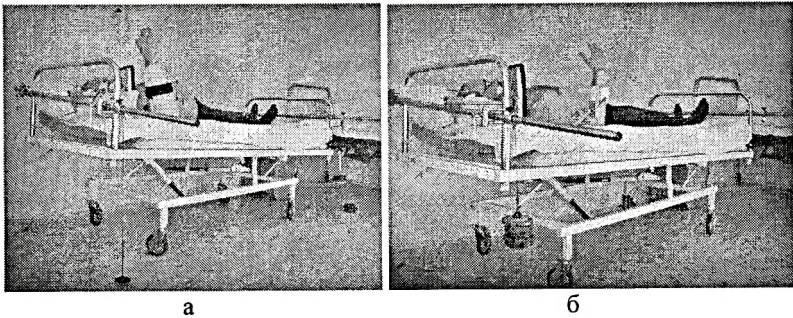


Рис.145. Кинезотерапия с использованием приспособления для разработки движений в плечевом суставе: а - режим активного отведения, б - режим активного приведения.

Применение приспособления для движений с сопротивлением приводит к тонизирующему трофическому действию, это включает механизмы нормализации функций мышц и способствует восстановлению функции суставов плечевого пояса и верхней конечности в целом.

Кинезотерапию с использованием данного приспособления проводят по следующей схеме:

- десятый- четырнадцатый день: занятия в течение 1 часа (в режиме

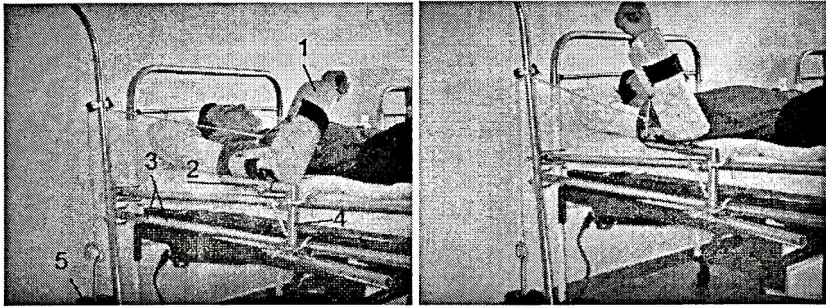
отведения и приведения по 30 мин., соответственно) 3 раза в день.

- пятнадцатый- восемнадцатый день: занятия в течение 1,5 часов (в режиме отведения и приведения по 45 мин., соответственно) 3 раза в день.

На третьем этапе кинезотерапии ведущим является устранение ограничения наружной ротации и важнейшим элементом является вовлечение в процесс разработки подлопаточную мышцу. Этот этап проводят параллельно с предыдущим. Подлопаточная мышца в силу ее анатомического положения не поддается воздействию элетростимуляции и мануальной терапии, поэтому нами разработано специальное устройство способное восстановить ротационные движения в плечевом суставе.

Устройство (рис. 146) состоит из ложеента для плеча и предплечья (1) с прикрепленной к плечевой составляющей направляющим контуром оси (2). К стойкам кровати жестко присоединены две горизонтальные штанги (3). На горизонтальных штангах на уровне фрагмента плеча установлена перемещаемая Г-образная стойка с направляющей осью (4) для соединения с направляющей контуром оси ложеента, к которому через систему блоков закрепляется груз (5) для индивидуального дозирования нагрузки. Устройство используют следующим образом: пациент располагается на кровати и укладывает подлежащую разработке верхнюю конечность в ложемент устройства. Плечо и предплечье удерживается при помощи ленточных фиксаторов типа «велкро». Направляющий контур оси ложеента устанавливают в ось Г-образной стойки. За счет собственного веса груза происходит пассивная наружная ротация плеча в плечелопаточном сочленении при расслабленном состоянии мышц плечевого пояса. Активные же движения осуществляет сам пациент, который преодолевая сопротивление груза совершает внутреннюю ротацию. Применение данного устройства для пассивно-активной тренировки подлопаточной мышцы приводит к ее укреплению, что способствует восстановлению функции конечности.





а

б

*Рис.146. Кинезотерапия с использованием разработанного устройства для пассивно-активной тренировки подлопаточной мышцы. Режим активной внутренней ротации (а) и пассивной наружной ротации (б).*

Кинезотерапию с использованием данного устройства проводят по следующей схеме:

- двенадцатый - четырнадцатый день: занятия в течение 1 часа (в режиме отведения и приведения по 30 мин., соответственно) 3 раза в день.
- пятнадцатый- семнадцатый день: занятия в течение 1,5 часов (в режиме отведения и приведения по 45 мин., соответственно) 3 раза в день.

На четвертом этапе кинезотерапии необходимо увеличить силу мышц участвующих в сгибании и разгибании верхней конечности, что в свою очередь ведет к более эффективному и комплексному восстановлению функции плечевого сустава.

Это реализуется за счет применения специального устройства где имеется возможность выполнять не только движения на отведение и проведение в плечевом суставе но и на сгибание и разгибание.

Устройство состоит из основания с сиденьем, вертикальных стоек которые соединены посредством горизонтальной штанги с расположенным на ней фиксатором надплечья. На вертикальных стойках закреплены сагиттальные штанги на которых установлен механизм вращения с фиксированным к нему ложементом для плеча, предплечья и кисти к которому посредством системы блоков закреплен груз (рис.147).

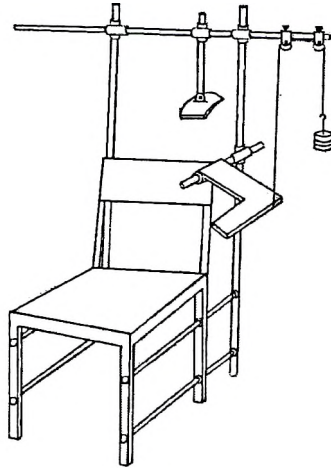


Рис. 147. Схема устройства для кинезотерапии.

Пациент располагается на сидении и укладывает подлежащую разработке верхнюю конечность на ложе устройства и осуществляет отведение/приведение и сгибание/разгибание при изменении расположения сагиттальной штанги. Применение данного устройства для кинезотерапии приводит к укреплению мышц составляющих ротаторную манжету плеча и мышц плечевого пояса и способствует полноценному восстановлению функции конечности.

Кинезотерапию на данном устройстве проводят по следующей схеме:

- первый - шестой день: занятия в течение 30 мин. (в положении отведения-сгибание/разгибание по 15 мин., соответственно) 3 раза в день.

- седьмой - четырнадцатый день: занятия в течение 40 мин. (в положении отведения-сгибание/разгибание по 20 мин., соответственно) 3 раза в день.

На протяжении всего периода восстановительного лечения применяют лекарственные препараты ускоряющие и стимулирующие окислительно-восстановительные процессы в мышечной и нервной ткани (АТФ, рибоксин).

Для снижения отрицательного влияния нейродистрофии на процесс реабилитации назначают витамины группы В.

Для предупреждения свободного перекисного окисления липидов и препятствия накоплению токсических продуктов окисления используют антиоксиданты (витамин С, аевит, альфа-токоферол).

При нарушении проводимости в нервно-мышечных синапсах, что зачастую присутствует у больных, используют средства улучшающие синаптическую передачу (прозерин, галантамин).

Для нормализации кровообращения в нервной и мышечной ткани, а также для улучшения реологических свойств крови и микроциркуляции применяют (циннаризин, кавинтон, трентал).

В период послеоперационной реабилитации больных необходимо применять лекарственные препараты обладающие анальгезирующим, противовоспалительным и миорелаксantным действием, использование этих препаратов описано в главе посвященной консервативному лечению.

По мере восстановления мышечной силы и объема движений верхней конечностью назначают кинезотерапию на координацию, для повышения согласованности действий между различными группами мышц (плавание).

Таким образом, комплексный подход к реабилитационным мероприятиям позволяет восстановить функцию верхней конечности, снизить медицинские затраты и решить для общества одну из серьезных экономических проблем лечения больных с патологией ротаторной манжеты плеча.

#### **Литература**

1. Гончаренко В.В., Солод Н.В. *Предупреждение послеоперационных артрогенных контрактур.*-Воронеж:Изд-во ВГУ, 1990.-168 с.

2. Диваков М.Г., Аскерко Э.А. Реабилитация больных с повреждениями ротаторной манжеты плеча после восстановительных операций: Инструкция на метод № 145 - 9812. Утверждена МЗ РБ 5.04.99. Вит. гос. мед. ун-т. - Витебск, -1999.-4 с.
3. Диваков М.Г., Аскерко Э.А. Устройство для разработки плечевого сустава. Патент № 5645.
4. Довгань В.И., Темкин И.Б. Механотерапия.-М.: Медицина, 1981.-128 с.
5. Котенко В.В., Ланишаков В.А. Посттравматическая дистрофия руки.-М.: Медицина, 1987.-128 с.
6. Кузьменко В.В., Скороглядов А.В., Магдиев Д.А. Борьба с болью при повреждениях и заболеваниях опорно-двигательного аппарата.-М.: Медицина. 1996.-128 с.
7. Реабилитация больных с заболеваниями и повреждениями вращательной манжеты плеча / Т.В. Буйлова, С.Е. Шафир, С.А. Афошин, О.П. Мотыкина // Пособие для врачей. - 1998. - Нижний Новгород.- 27 с.
8. Руководство по реабилитации больных с двигательными нарушениями: Том. I / Под ред. А.Н. Беловой, О.Н. Шенетовой.- М., 1998.-224 с.
9. A kinematic and electromyographic study of shoulder rehabilitation exercises / P.D. McCann, M.E. Wootten, M.P. Kadaba, L.U. Bigliani // Clin. Orthop. -1993.-№ 288.- P. 179-188.
10. A role for hydrotherapy in shoulder rehabilitation / K.P. Speer, J.T. Cavanaugh, R.F. Warren e.a. // Am. J. Sports Med. -1993.-Vol. 21.-№ 6.-P. 850-853.
11. An electromyographic analysis of the shoulder during a medicine ball rehabilitation program / F.A. Cordasco, I.N. Wolfe, M.E. Wootten, L.U. Bigliani // Am. J. Sports Med. -1996.-Vol. 24.-№ 3.-P. 386-392
12. Baltaci G. Subacromial impingement syndrome in athletes: prevention and exercise programs // Acta. Orthop. Traumatol. Turc. -2003.-№ 37.-P. 128-38.
13. Brewster C., Schwab D.R. Rehabilitation of the shoulder following rotator cuff injury or surgery // J. Orthop. Sports Phys. Ther. - 1993.-Vol. 18.-№ 2.-P. 422-426.
14. Di-Fabio R.P., Boissonnault W. Physical therapy and health-related outcomes for patients with common orthopaedic diagnoses // J. Orthop. Sports Phys. Ther. -1998.-Vol. 27.-№ 3.-P. 219-230.
15. Guven Z. Rehabilitation following anterior acromioplasty // Acta Orthop. Traumatol. Turc. - 2003.-Vol. 37.-№ 1.-P. 119-127.
16. Jackins S. Postoperative shoulder rehabilitation // Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am. - 2004.-Vol. 15.-№ 3.-P. 643-682.
17. Kelly I.G. The Practice of Shoulder Surgery.- London, Butterworth-Heinemann Ltd, 1993.- 358 p.
18. Kibler W.B., McMullen J., Uhl T. Shoulder rehabilitation strategies, guidelines, and practice // Orthop. Clin. North Am. -2001.-Vol. 32.-№ 3.-P. 527-538.
19. Michener L.A., Walsworth M.K., Burnet E.N. Effectiveness of rehabilitation for patients with subacromial impingement syndrome: a systematic review // J. Hand. Ther. -2004.-Vol. 17.-№ 2.-P. 152-164.
20. Osbahr DC, Cawley PW, Speer KP. The effect of continuous cryotherapy on glenohumeral joint and subacromial space temperatures in the postoperative shoulder // Arthroscopy. -2002.-Vol. 18.-№ 7.-P. 748-754.
21. Physical activity after shoulder arthroplasty / R. Schmidt-Wiehoff, P. Wolf e.a. // Sportverletz Sportschaden. -2002.- Bd.6.-№ 1 S. 26-30.
22. Rehabilitation after shoulder rotator cuff surgery: in-patient or day-hospitalization (about 76 cases) / C. Delbrouck, M. Dauty, D. Huguet, C. Dubois // Ann. Readap. Med. Phys. -2003.-Vol. 46.-№ 4.-P. 207-213.

23. *Reliability of 3 methods for assessing shoulder strength*// K. Hayes, J.R. Walton, Z.L. Szomor, G.A. Murrell // *J. Shoulder Elbow Surg.* -2002.-Vol. 11.-№ 1.-P. 33-39.
24. *Rope pulley isokinetic system in shoulder rehabilitation—initial results* / M. Thomas, J. Grunert, S. Standtke, M.W. Busse // *Z. Orthop. Ihre Grenzgeb.* -2001.- Bd.139 1 S.80-86.
25. *Subscapularis muscle activity during selected rehabilitation exercises* / M.J. Decker, J.M. Tokish, H.B. Ellis e.a. // *Am. J. Sports Med.* -2003.-Vol. 31.-№ 1.-P. 126-134.
26. *The efficacy of continuous cryotherapy on the postoperative shoulder: a prospective, randomized investigation* / Singh H, Osbahr DC, Holovac TF e.a. // *J. Shoulder Elbow Surg.* - 2001.-Vol. 10.-№ 6.-P. 522-525.
27. *The efficacy of continuous intrabursal infusion with morphine and bupivacaine for postoperative analgesia after subacromial arthroscopy* / J.Y. Park, G.W. Lee, Y. Kim, M.J. Yoo // *Reg. Anesth. Pain Med.* -2002.-Vol. 27.-№ 2 145-149.

## **ОШИБКИ И ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ОПЕРАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ ПАТОЛОГИИ РОТАТОРНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА**

Допущенные ошибки и погрешности ведут к ухудшению функциональных исходов, к увеличению времени оперативного вмешательства и значительному удлинению периода реабилитации пациентов. Ошибки и погрешности допускаются на этапах планирования и выполнения оперативных вмешательств, реабилитации пациентов и повторных оперативных вмешательств по поводу удаления металлических конструкций. Ознакомление с этими просчетами поможет предупредить их повторение и избежать осложнений.

Ошибочным в предоперационном периоде можно считать:

Отсутствие четкого предоперационного прогнозирования объема операции приводит к поиску рациональности в ходе вмешательства, что затягивает время операции и увеличивает риск осложнений.

Насильственная редрессация при приводящей контрактуре плеча в первый период может дать увеличение амплитуды пассивных движений, однако в дальнейшем ведет к еще более жесткой тугоподвижности, для устранения которой приходится начинать все заново. Редрессация непосредственно перед операцией увеличивает кровотечение, затрудняет ход этапов операции, увеличивает время оперативного вмешательства, затраты лекарственных препаратов и гигроскопического материала что приводит к увеличению экономических затрат.

Длительное консервативное лечение больных с чрезкостными повреждениями ротаторной манжеты плеча. Смещение костного фрагмента большого бугорка плечевой кости с прикрепляющимися мышцами в связи с их ретракцией приводит к развитию функциональной несостоятельности ротаторной манжеты. Консервативное лечение не в состоянии ликвидировать функциональную неполноценность манжеты. Увеличение сроков предоперационного периода ведет к гипотрофии

мышц, тугоподвижности. Это требует отсрочки операции для устранения приводяще-ротационной контрактуры.

Проведение оперативного вмешательства при наличии ограничения движений в плечевом суставе. Несоблюдение этого принципа приводит к снижению эффективности медицинской реабилитации больных.

В ходе оперативного вмешательства возможно следующее:

При доступе к переднему отделу сустава может быть повреждена *coracohumeralis* или ее ветви идущие в дельтовидно-грудной борозде, вследствие дистальной ретракции ключичной части дельтовидной мышцы.

При доступе к ротаторной манжете плеча и рассечении дельтовидной может быть поврежден подкрыльцовый нерв. Дельтовидная мышца рассекается на уровне переднего края акромиального отростка лопатки, не более чем на 7,0 см.

Может быть повреждена *a. thoracoacromialis* или ее ветви при остеотомии ключицы или рассечении клювовидно-акромиальной связки.

Возможна травматизация сухожилий ротаторной манжеты при нижней клиновидной акромионэктомии, для профилактики необходима тщательная защита хирургическим инструментарием мягких тканей.

Фиксация косного фрагмента большого бугорка с прикрепляющимися сухожилиями мышц манжеты без учета остеопении и остеопороза. Использование для этой цели спонгиозного винта или винтов не в состоянии надежно фиксировать костный фрагмент. Это ведет к миграции конструкций, столкновением их с акромиальным отростком лопатки и блокированием отведения, что вынуждает на фоне ограничения активных движений прибегать к оперативному их удалению. В итоге реабилитация больных значительно удлиняется.

Нестабильность фиксации спонгиозным винтом резьбовая часть винта должна быть более 50% его длины.



Восстановление только анатомической целостности ротаторной манжеты без учета уровня повреждения нервных стволов при сопутствующих повреждениях манжеты.

Восстановление анатомической целостности ротаторной манжеты при наличии артроза ключично-акромиального сустава или деформации дистального конца ключицы.

Восстановление анатомической целостности ротаторной манжеты без учета других предшествующих травм и заболеваний области плечевого сустава.

Выполнение избыточной нижней клиновидной акромионэктомии в заднем отделе может привести к пересечению основания акромиального отростка костным долотом.

Излишнее давление на сверло при формировании отверстий для фиксации дельтовидной мышцы в акромиальном отростке лопатки, приводит к краевому перелому последнего.

Направление отверстий при просверливании их в акромиальном отростке лопатки должно быть косым, снизу наружу. В случае поперечных отверстий, фиксированная дельтовидная мышца частично внедряется в субакромиальное пространство и срастается с внесуставной поверхностью манжеты.

Выведение нитей трансоссального шва при реинсерции сухожилий манжеты на расстоянии менее 1,0 см. от инсерционной бороздки может привести к его прорезыванию.

Несостоятельность блокирующего трансоссального шва. Для исключения этого необходимо проводить шов через два противоположных корковых слоя.

Ошибки и осложнения в процессе восстановительного лечения:

Недостаточное отведение плеча при наложении отводящей шины в послеоперационном периоде приводит к выраженной приводящей

контрактуры плеча после прекращения иммобилизации. Отведение плеча на период иммобилизации должно быть под углом не менее 80°-90°.

Отсутствие кинезотерапии в арсенале восстановительного лечения. При этом значительно удлиняются сроки реабилитации больных, а в некоторых случаях полного восстановления объема активных движений не удается добиться.

Осложнения связанные с передозировкой анестетика при выполнении блокады надлопаточного нерва и субакромиальной блокады. Могут возникнуть вазомоторные расстройства в виде головокружения, слабости, тошноты, тахикардии, падения артериального давления. Тщательно собранный анамнез исключает это осложнение. При развитии осложнения вводят седуксен, горизонтальное положение больного, вдох раствора амилнитриата, метазон, эфедрин.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В представленном труде освещены актуальные проблемы патологии ротаторной манжеты плеча. Основной задачей была практическая направленность и желание ознакомить широкий круг врачей ортопедов, врачей лучевой диагностики и специалистов в области восстановительного лечения с основными аспектами диагностики, лечения и реабилитации больных с патологией ротаторной манжеты плеча.

На протяжении многих лет патология ротаторной манжеты плеча является предметом многочисленных клинических и экспериментальных исследований. Несмотря на то, что вопросам диагностики данной патологии посвящено довольно много работ, было бы преувеличением утверждать, что мы имеем отчетливое представление о всех ее аспектах. Различные формы патологии коротких ротаторов плеча травматического и дегенеративного генеза часто представляют значительные трудности для диагностики и дифференциальной диагностики, что является причиной диагностических ошибок при первичном обращении больного. В подобных случаях выставляются самые разнообразные диагнозы: ушиб, плечелопаточный периаартрит, плексит, бурсит и др., и длительное консервативное лечение оказывается малоэффективным или безуспешным. Это обусловлено недостаточными знаниями в этой области.

До недавнего времени в существующих отечественных исследованиях по проблеме ротаторной манжеты плеча затрагивались вопросы консервативного лечения так называемых периаартрозов плечевого сустава. За последние годы исследования в области патологии ротаторов плеча несколько расширились, но остаются неосвещенными вопросы клинической и специальной диагностики, лечения некоторых форм патологии манжеты, таких как симптоматический кальцифицирующий тендиноз, внешняя компрессия надостной мышцы, застарелые обширные повреждения манжеты. Недостаточно освещено консервативное и оперативное лечение частичных повреждений

сухожилий ротаторов плеча и поверхностно затронуты вопросы реабилитации. Таким образом, данный труд поможет лучше ориентироваться в проблеме болезненного плеча и эффективно проводить лечение больных.

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Введение	4
Классификация патологии ротаторной манжеты плеча	32
Анатомия плечевого пояса	36
Биомеханика плечевого пояса	58
Клиническая диагностика	67
Рентгенологическая диагностика	81
Артрография при патологии ротаторной манжеты плеча	92
Компьютерная томография в диагностике патологии ротаторной манжеты плеча	96
Сонографическая диагностика	102
Магнитно-резонансная диагностика	112
Артроскопия в диагностике и лечении патологии ротаторной манжеты плеча	126
Электромиография в диагностике патологии ротаторной манжеты плеча	135
Консервативное лечение больных с патологией ротаторной манжеты плеча	137
Предоперационный период, хирургические доступы	145
Оперативное лечение частичных повреждений ротаторной манжеты плеча	150
Оперативное лечение локальных и обширных повреждений ротаторной манжеты плеча	156
Оперативное лечение чрезкостных повреждений ротаторной манжеты плеча	165
	200

Оперативное лечение туннельного синдрома ротаторной манжеты плеча	171
Оперативное лечение тендиноза ротаторной манжеты плеча	176
Послеоперационная реабилитация больных	181
Ошибки и осложнения при оперативном лечении патологии ротаторной манжеты плеча	194
Заключение	198
Содержание	200



Научное издание  
Аскерко Эдуард Анатольевич

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ РОТАТОРНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА

### Монография

Редактор В.П. Дейкало  
Технический редактор И.А. Борисов  
Художник Э.А. Аскерко  
Компьютерная верстка Э.А. Аскерко  
Корректор Э.А. Аскерко

Подписано в печать 6.12.05 Формат бумаги 64х84/16  
Бумага типографская № 2. Гарнитура Times усл. печ. л. 11.74  
Уч.-изд. л. \_\_\_\_\_ Тираж 100 экз. Заказ № 5794  
Издатель и полиграфическое исполнение УО «Витебский государственный  
медицинский университет»  
ЛИ № 02330/0133209 от 30.04.04.

Отпечатано на ризографе в Витебском государственном медицинском университете.  
210602, Витебск, пр. Фрунзе, 27  
Тел (8-0212)261966